

SÉRIE A N° 1035.
N° D'ORDRE : 1872.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Robert LEMESLE

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE STRUCTURALE DES
OMBELLIFÈRES XÉROPHILES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

10 DEC.

Soutenues le **Novembre 1923**, devant la Commission d'examen

MM. WINTREBERT.... *Président.*

DEREIMS..... }
GUILLIERMOND. } *Assesseurs.*

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1925

Digitized by the Internet Archive
in 2026

SÉRIE A N° 1035.
N° D'ORDRE : 1872.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

POUR OBTENIR

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES NATURELLES

PAR

Robert LEMESLE

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE STRUCTURALE DES
OMBELLIFÈRES XÉROPHILES.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le Novembre 1925, devant la Commission d'examen

MM. WINTREBERT... *Président.*

DEREIMS..... }
GUILLIERMOND. } *Assesseurs.*

PARIS

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1925

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen M. MOLLIARD, *Professeur*. Physiologie végétale.

Doyen honoraire P. APPELL.

P. PUISEUX.

Professeurs honoraires.) C. VÉLAIN.

V. BOUSSINESQ.

A. JOANNIS.



Émile PICARD Analyse supérieure et algèbre supérieure.

G. KÖNIGS Mécanique physique et expérimentale.

E. GOURSAT Calcul différentiel et calcul intégral.

P. JANET Electrotechnique générale.

F. WALLERANT Minéralogie.

H. ANDOYER Astronomie.

P. PAINLEVÉ Mécanique analytique et mécan. céleste.

E. HAUG Géologie.

H. LE CHATELIER Chimie générale.

Gabriel BERTRAND Chimie biologique.

M^{me} P. CURIE Physique générale et radioactivité.

M. CAULLERY Zoologie (Evolution des êtres organisés).

C. CHABRIÉ Chimie appliquée.

G. URBAIN Chimie minérale.

Emile BOREL Calcul des probabilités et physique math.

L. MARCHIS Aviation.

Jean PERRIN Chimie physique.

H. ABRAHAM Physique.

Professeurs E. CARTAN Géométrie supérieure.

L. LAPICQUE Physiologie.

L. GENTIL Géographie physique.

E. VESSIO Théorie des groupes et calcul des variations.

A. COTTON Physique générale.

J. DRACH Application de l'analyse à la géométrie.

Charles FABRY Physique.

Charles PÉREZ Zoologie.

A. LEDUC Physique théorique et physique céleste.

Léon BERTRAND Géologie appliquée et géologie régionale.

R. LESPIEAU Théories chimiques.

E. RABAUD Biologie expérimentale.

P. PORTIER Physiologie comparée.

É. BLAISE Chimie organique.

P.-A. DANGEARD Botanique.

C. MAURAIN Physique du globe.

P. MONTEL Mécanique rationnelle.

P. WINTREBERT Anatomie et histologie comparées.

O. DUBOSCQ Biologie maritime.

M. TIFFENEAU Chimie (Enseignement P. C. N.).

G. JULIA Mathématiques générales.

E. HÉROUARD Zoologie.

Rémy PERRIER Zoologie (Enseignement P. C. N.).

G. SAGNAC Physique théorique et physique céleste.

E. PÉCHARD Chimie (Enseignement P. C. N.).

V. AUGER Chimie analytique.

M. GUICHARD Chimie minérale.

A. GUILLET Physique.

C. MAUGUIN Minéralogie.

L. BLARINGHEM Botanique.

A. MICHEL-LÉVY Pétrographie.

Secrétaire. Daniel TOMBECK.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE.

A MA MÈRE

Témoignage de mon affection reconnaissante.

A MA TANTE.

A MES AMIS.

*A Messieurs les Professeurs
de la Faculté des Sciences de la Sorbonne.*

*A Messieurs les Professeurs
du Muséum de Paris.*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE STRUCTURALE DES OMBELLIFÈRES XÉROPHILES

Par le Dr Robert LEMESLE

LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

INTRODUCTION

Les plantes qui croissent dans les régions sèches se font remarquer par un port particulièrement raide. En général, ce sont des végétaux frutescents ou suffrutescents, parfois très épineux, à feuilles épaisses, soit coriaces et luisantes, soit velues cotonneuses, soit spinescentes. Ces caractères extérieurs ont leur répercussion sur la morphologie interne de ces plantes ; aussi présentent-elles, au point de vue anatomique, des modifications de structure de nature à leur permettre de s'adapter aux conditions de milieu dans lesquelles elles se trouvent. Depuis longtemps, ces caractères d'adaptation à la xérophilie ont attiré l'attention des auteurs et ont fait l'objet d'intéressantes observations.

VOLKENS (1), en 1884, comparant les plantes des climats chauds aux plantes des régions tempérées, constatait que les tissus de résistance augmentent avec la sécheresse du lieu.

DUFOUR (2), observant la structure des plantes poussant à l'ombre et celle des plantes ensoleillées, constatait chez ces dernières un nombre plus considérable de stomates, un épaississement plus grand de la cuticule et des parois cellulaires, un développement plus abondant du tissu palissadique,

(1) VOLKENS, Beziehungen zwischen Standort und anatomischen Bau der Vegetationsorgane (*Jahrb. d. K. bot. Gardens zu Berlin*, Bd. II, p. 146, 1884).

(2) DUFOUR, *Influence de la lumière sur la forme et la structure des feuilles*, Paris, 1887.

de l'appareil vasculaire, des tissus de soutien, des canaux sécréteurs, et aussi une plus grande abondance de l'amidon, de la chlorophylle et de l'oxalate de calcium.

LOTHELIER (1), dans ses expériences relatives aux plantes épineuses, arrivait à conclure que, dans un air saturé d'humidité, de même qu'à l'ombre, la plante est moins bien différenciée au point de vue de ses tissus de soutien, d'assimilation et de protection. Il faisait principalement remarquer le parallélisme qui existe entre l'action de l'ombre et celle de l'humidité de l'air, ces deux facteurs offrant une égale tendance à supprimer les piquants des végétaux.

RUSSELL (2), en 1895, mettait en évidence les principales différences de structure que peuvent présenter les végétaux de la région méditerranéenne et ceux de la région parisienne. Après examen d'une soixantaine d'espèces récoltées d'une part aux environs de Paris, d'autre part à Carnoules (Var), il se trouvait amené aux conclusions suivantes :

Sous l'influence du climat méditerranéen, l'épiderme est formé de cellules plus grandes et plus épaisses, l'appareil stomatique est plus développé ; dans la tige, l'écorce est souvent plus mince et plus riche en tissu palissadique ; l'épaisseur du bois et du liber est plus considérable ; le calibre des canaux sécréteurs est plus grand ; la moelle est d'ordinaire moins développée.

Au cours de ce travail, l'attention de l'auteur a été retenue sur deux espèces d'Ombellifères, le **Daucus Carota** L. et le **Torilis Anthriscus** Gmel.

« La Carotte du Midi se distingue de celle de la région parisienne par ses feuilles plus épaisses et par l'augmentation du diamètre de l'écorce de sa tige.

« L'accroissement en épaisseur de l'écorce est dû à la transformation en parenchyme palissadique très nettement

(1) LOTHELIER, *Recherches anatomiques sur les épines et les aiguillons des plantes. Influence de l'état hygrométrique et de l'éclairement sur les tiges et les feuilles des plantes à piquants* (Thèse de Paris, 1893).

(2) M. W. RUSSELL, Influence du climat méditerranéen sur la structure des plantes communes en France (*Annales des Sciences naturelles*, 8^e série, t. I, 1895, p. 323).

caractérisé du tissu chlorophyllien palissadiforme qui existe chez la plante parisienne.

« Les canaux sécréteurs, de diamètre double, sont plus nombreux. »

Comparé à celui de la région parisienne, le **Torilis Anthriscus** Gmel. de la Provence n'offre comme particularité digne d'être signalée qu'un épaississement plus considérable du limbe de ses feuilles.

DAVID (1), en 1901, dans une étude structurale des **Bupleurum**, observa, dans certaines espèces des régions méditerranéennes, des caractères histologiques en rapport avec un habitat très sec.

Il fit principalement remarquer :

1^o L'épaisseur de la cuticule des **Bupleurum odontites** L. et **gibraltarium** Link. ;

2^o La présence de gros faisceaux collenchymateux corticaux chez **Bupleurum longifolium** L. et **spinosum** Gouan. ;

3^o L'existence chez les **Bupleurum glaucum** Rob. et Cast., **longifolium** L., **spinosum** Gouan. et **gibraltarium** Link. d'un parenchyme chlorophyllien dont les cellules rappellent les éléments palissadiques des feuilles ;

4^o Le développement d'une assise subéreuse sous-épidermique dans les tiges âgées de **Bupleurum fruticosum** L. ;

5^o La présence d'un tissu interfasciculaire très lignifié chez **Bupleurum apiculatum** Friv., **glaucum** Rob. et Cast., **fruticosum** L. ;

6^o Le grand calibre des canaux péricycliques des **Bupleurum apiculatum** Friv., **petraeum** L., **stellatum** L., **longifolium** L.

Avec ce dernier travail, nous aurons mentionné les seules indications que l'on possède actuellement relativement aux modifications anatomiques que peut apporter chez les Ombellifères un climat chaud et sec. Aussi cette famille demandait donc de nouvelles recherches.

La plupart des Ombellifères des régions tempérées possèdent, comme on le sait, une structure assez caractéristique.

(1) DAVID, *Étude anatomique du genre « Bupleurum »* (Thèse de Paris, 1901).

En ce qui concerne la tige, il existe dans le parenchyme cortical des paquets de collenchyme correspondant aux cannelures. Les faisceaux libéro-ligneux restent distincts, séparés par un parenchyme qui demeure cellulosique ou se sclérifie plus ou moins. Le liber est dépourvu de fibres. La région centrale de la moelle est presque toujours résorbée. Des canaux sécréteurs corticaux et médullaires se rencontrent chez presque toutes les espèces ; il peut en exister également dans le liber. Il y en a toujours dans le péricycle, mais ces derniers sont difficiles à apercevoir.

Ces caractères se rencontrent-ils dans la tige des Ombellifères qui croissent dans certaines régions du globe, remarquables par la sécheresse de leur climat ? Dans quelle mesure la structure anatomique s'est-elle trouvée modifiée chez ces plantes adaptées à la xérophilie ? En quoi consistent les caractères structuraux qu'elles peuvent présenter ?

Pour répondre à ces questions, nous avons orienté nos recherches sur des espèces qui croissent dans les régions du globe les plus diverses, mais aussi identiques que possible par la nature de leur climat, dont la sécheresse va de pair avec un sol aride et un très vif éclaircissement. Ces caractères climatériques se trouvent particulièrement réalisés dans l'hémisphère boréal, dans l'ensemble de la région méditerranéenne et du domaine des steppes, soit de l'Espagne à l'Afghanistan. Dans l'hémisphère austral, de semblables conditions se rencontrent au Cap, à climat méditerranéen, en Australie méridionale et sur le littoral du Chili.

Le plan de notre travail sera le suivant :

Après avoir donné, dans une première partie, un aperçu climatologique des divers domaines où croissent habituellement les Ombellifères que nous avons étudiées, nous exposerons, dans une seconde partie, la structure anatomique de la tige de chaque espèce. La troisième partie comportera l'étude des caractères d'adaptation à la xérophilie. Nous y considérerons séparément la région méditerranéenne, le domaine des steppes, l'Afrique australe, l'Australie et le Chili. Dans chacune de ces contrées, nous exposerons les

caractères anatomiques d'adaptation à la xérophilie et ferons une étude comparée des plantes qui en proviennent, suivie d'un tableau les classant d'après un degré décroissant d'adaptation.

Ce travail a été fait à l'Herbier et au Laboratoire de Botanique organographique du Muséum de Paris.

Nous prions MM. les professeurs Lecomte et Costantin, membres de l'Institut, de vouloir bien agréer l'expression de notre vive reconnaissance pour les conseils et les encouragements qu'ils nous ont donnés dans le cours de nos recherches. Nous remercions également M. Danguy, assistant au Muséum, pour l'empressement qu'il a mis à nous fournir les matériaux qui nous étaient nécessaires.

PREMIÈRE PARTIE

APERÇU CLIMATOLOGIQUE DES DIVERSES CONTRÉES OU CROISSENT LES OMBELLIFÈRES XÉROPHILES

I

Domaine méditerranéen.

Les régions littorales de la Méditerranée se trouvent réunies par un caractère qui leur est commun : la beauté des végétaux toujours verts sous l'influence d'un climat dont les traits les plus importants sont la longue durée de la sécheresse estivale, la douceur de l'hiver, ainsi que la lumière éclatante répandue par le soleil.

Les formes arborescentes se rapprochent par la consistance coriace et la teinte vigoureuse de leur feuillage. L'activité des feuilles est plus prolongée dans ces régions que dans l'Europe centrale ; elle s'y renouvelle en automne et se maintient pendant les mois les plus froids de l'année.

Les maquis constituent la formation la plus caractéristique et déterminent le plus souvent, à eux seuls, la physionomie du pays dans les régions littorales. L'olivier, *Olea europæa* L., y est le meilleur type des arbres à feuilles épaisses et rigides. Originaire de l'Asie Mineure, il s'est propagé dans toute la région qui nous occupe : Grèce, Italie, Provence, Espagne et Afrique du Nord. Les Chênes à feuilles persistantes constituent aussi une formation très importante : *Quercus Ilex* L., *lusitanica* Lam. et *coccifera* L., sont communs à tout ce domaine, tandis que *Quercus Suber* Kotschy. et *Pseudo-Suber* Santi. caractérisent plutôt les contrées occidentales de la Méditerranée.

Parmi les espèces à feuilles étroites et rigides, citons : **Laurus nobilis** L., **Nerium Oleander** L., **Daphne Gnidium** L., **Phillyrea media** L. et **angustifolia** L., **Cneorum tricoccum** L., **Globularia alypum** L., **Myrtus communis** L. Dans ces contrées, abondent les Labiées aromatiques ; telles que **Rosmarinus officinalis** L., **Lavandula latifolia** Vill., **Thymus vulgaris** L. et **Salvia officinalis** L. Les nombreux **Cistus**, avec leurs grandes fleurs blanches ou rose carminé, comptent parmi les plus belles plantes ornementales de ce domaine ; leur feuillage est coriace, velu, ou visqueux, suivant les espèces.

Signalons encore comme espèces bien caractéristiques **Spartium junceum** L., type des plantes aphylls, puis **Erica arborea** L., **Arbutus Unedo** L., **Pistacia Lentiscus** L., **Terebinthus** L., **Asparagus acutifolius** L. et **Smilax aspera** L.

Donnons quelques précisions sur l'aire de ce domaine.

En France, il s'étend sur toute la côte méditerranéenne, de Perpignan à Nice, ainsi que dans la vallée du Rhône jusqu'à Montélimar.

En Espagne et dans le Portugal, les arbres à feuillage toujours vert se trouvent répandus sur presque toute la surface du pays. Et pourtant, parmi les péninsules du midi de l'Europe, il n'en est pas qui offre une plus grande variété sous le rapport climatérique ; c'est surtout au sud et à l'est que le climat méridional se fait sentir.

La côte sud-est de l'Espagne, depuis Gibraltar jusqu'au cap de La Nao, présente un climat essentiellement subtropical. La végétation y offre un mélange intime des produits de la zone tropicale et de la région méditerranéenne : l'Oranger, l'Olivier et les Vignes de l'Europe méridionale y voisinent avec le Chamærops, le Dattier, le Nopal et l'Agave. Le Cotonnier et la Canne à sucre y sont même cultivés.

En Andalousie, le climat, brûlant sur la côte, est, dans l'intérieur, plus ou moins tempéré suivant l'élévation du sol et les abris. La température y est réellement délicieuse dans un grand nombre de vallées ; une admirable végétation y donne, presque sans culture, les trésors de ses produits et de ses parfums. La végétation est particulièrement luxu-

riante dans les plaines de Séville, ainsi que dans la Véga ou campagne de Grenade, magnifique bassin où la Vigne, le Sparte, l'Olivier et les Mûriers croissent à profusion.

Dans la province de Valence, sauf dans les régions élevées, c'est le chaud, sec et brillant climat méditerranéen qui se fait sentir. Il en est de même en Catalogne, au voisinage des côtes, ainsi que dans les vallées basses.

Bien que l'on considère en général la péninsule italique, dans son ensemble, soumise au climat méditerranéen, il n'y a guère que la côte ligurienne et la région napolitaine qui possèdent une flore nettement méditerranéenne. Ce n'est qu'à partir de Terracine que l'on voit les premiers Palmiers ainsi que les Orangers en pleine terre, tandis qu'à Florence et à Rome ils ne sont cultivés qu'isolément dans les endroits abrités des jardins. La plupart des végétaux composant les flores de la Toscane et de la région romaine appartiennent, comme ceux de la Lombardie, aux formes de l'Europe centrale. Cependant certains éléments de la région toujours verte s'y trouvent mêlés ; mais, seule, la côte napolitaine reproduit la richesse provençale.

Il en est de même à l'est, sur la côte de l'Adriatique. Une foule de formes méridionales revêtent le promontoire de Gargano. Le plateau des Abruzzes constitue un domaine de transition : dans les lieux déprimés se montrent des arbres à feuillage toujours vert ; l'Olivier y mûrit ses fruits ; mais les espèces caractéristiques du climat méditerranéen y font défaut.

De plus, on peut remarquer que, dans la chaîne des Apennins, qui constitue une bonne partie de l'Italie méridionale, la flore méditerranéenne ne paraît pas dépasser l'altitude de 400 mètres. En Sicile, par contre, elle atteint une plus grande élévation ; l'Olivier, sur l'Etna, monte en effet jusqu'à 700 mètres.

Tandis que la côte occidentale de l'Adriatique se trouve à peu près totalement dénuée de la plupart des formes végétales du midi jusqu'au-dessus du promontoire de Gargano (à 42° de latitude nord), tout le littoral oriental de cette mer intérieure,

à partir de Trieste, est revêtu de végétaux toujours verts.

L'étroit littoral de la péninsule des Balkans offre, ainsi que l'ensemble de la presqu'île hellénique, un climat méditerranéen : hiver tiède et humide, été long et chaud, avec air sec et ciel presque toujours serein. Ces conditions climatiques réagissent sur le régime de la végétation : les côtes de la péninsule, ainsi que la plus grande partie de la Grèce et de la Morée, offrent des maquis de Lauriers et de Myrtes, des buissons épineux, des landes où abondent les Labiées odorantes ainsi que des vergers d'Oliviers, de Mûriers, de Figuiers et d'Amandiers.

Au contraire, dans l'intérieur du pays, la végétation a parfaitement le caractère de celle de l'Europe centrale, avec ses forêts de Hêtres et de Châtaigniers. La limite entre les pays à étés secs et les contrées intérieures se trouve représentée par une ligne qui, partant des Alpes Dinariques, se dirige, à travers les gorges du Drin, près de Scutari, jusqu'au haut Tomoros, près de Bérat, où elle s'écarte graduellement de la côte ; cette ligne se continue dans la direction sud-est, où elle atteint le Pinde, et se termine à la chaîne de l'Othrys.

Le long de la côte ^{Albanaise} ~~italienne~~ et macédonienne jusqu'au delà de la presqu'île Chalcidique, la flore méditerranéenne est très richement représentée ; mais, en Thrace et à l'intérieur de la plaine macédonienne, elle emprunte quelques éléments à la végétation des steppes, à laquelle elle passe graduellement.

En Afrique, le domaine méditerranéen s'étend principalement entre la côte et l'Atlas Tellien au Maroc, en Algérie et en Tunisie. La zone de l'Olivier s'étend du niveau de la mer jusqu'à 1 200 mètres d'altitude, se confondant avec la zone du Chêne-Liège, du Palmier nain et du Pin d'Alep. La zone du Chêne-Liège s'étend même jusqu'à 1 300 mètres, si toutefois la moyenne pluviale atteint plus de 0^m,60 par an ; elle coïncide avec la zone du Myrte ; c'est elle qui est la plus favorable à l'acclimatation des Eucalyptus et des Acacias. La zone du Palmier nain s'étend surtout vers l'ouest et atteint son maximum dans la province d'Oran. Enfin le Pin d'Alep se

voit surtout entre 800 et 900 mètres d'altitude ; il s'élève au Maroc jusqu'à 1 700 mètres, à condition que le climat y soit très sec ; avec lui se rencontrent le Romarin, le Lentisque, le Chêne kermès, végétaux qui rappellent les Garrigues les plus sèches du littoral méditerranéen français.

Le domaine méditerranéen est interrompu sur toute la côte tripolitano-égyptienne, où le Sahara atteint partout le bord de la mer. Il reparait en Syrie sur toute l'étendue du littoral ; sur le revers occidental de la chaîne du Liban, la zone des essences à feuillage persistant atteint l'altitude de 488 mètres. Ce domaine se continue ensuite sur toutes les contrées maritimes de la péninsule, d'Anatolie, lesquelles constituent un riche pays où abondent l'Olivier, l'Oranger et le Figuier. La limite altitudinale de l'Olivier est en Cilicie de 650 mètres, en Lycie de 487 mètres. En Bithynie, la zone toujours verte ne s'élève que jusqu'à 293 mètres.

Le domaine méditerranéen se termine au sud de la chaîne mesgique, qui rattache le Caucase à la haute région de l'Arménie.

L'étendue de la flore méditerranéenne se trouve d'ailleurs considérablement élargie par les îles et les archipels, qui tous présentent cette végétation sous sa forme la plus pure. Depuis la Corse et les Baléares, jusqu'à Chypre, ces îles se rattachent toujours exactement, tant par le climat que par les associations végétales, aux pays continentaux dont elles sont géographiquement les plus voisines.

II

Domaine des steppes.

Le domaine des steppes, qui fait suite à l'est et au sud au domaine méditerranéen, n'est pas sans affinité avec ce dernier. Le printemps y est délicieux, l'herbe d'un vert étincelant, et le sol couvert d'un véritable tapis de fleurs. Pendant l'été, totalement dénué de pluies, la chaleur y est accablante, la sécheresse atmosphérique extrême et la violence des vents.

considérable. En automne, la chaleur diminuant, la steppe redevient verdoyante. Puis vient l'hiver, froid et rigoureux, couvrant les plaines sous les rafales de neige.

Les étés torrides et les hivers très froids caractérisent aussi bien la plaine hongroise que la Russie méridionale ; ces conditions climatiques, incompatibles avec le maintien de la forêt, ne se prêtent qu'aux formations de steppes dépourvues d'arbres.

La plaine hongroise présente deux types de steppes : la steppe à Graminées, caractérisée par la présence de **Stipa pennata** L. et de **Poa bulbosa** L., et la steppe salée, où croissent les Armoises d'un gris cendré et de nombreuses Salsolacées.

Le sud de la Russie est occupé par les steppes de *tchernozem* ou *terre noire*, lesquelles, au nord, font transition avec la région des forêts de l'Europe moyenne par l'intermédiaire de deux zones de passage, la plus externe (*Vorsteppe*) et la moyenne (*Übergangsteppe*). La plus interne, celle des steppes à Graminées proprement dite, est reconnaissable par ses gazons soyeux de **Stipa pennata** L. et **capillata** L., où abondent, durant l'été, les Borraginées, les Légumineuses, les Labiées et les Ombellifères ; à l'approche de l'automne, les Composées dominant.

Au sud de cette étendue s'élève le massif du Caucase, qui se rattache à la région des steppes russes, tout en ayant sa région spéciale de forêts. En effet, sur le versant nord de cette chaîne, on retrouve la flore des steppes pontiques, qui s'élève jusqu'à la limite de la zone des forêts, tandis que le versant sud s'abaisse vers les steppes de l'Arménie et du Kourdistan.

Au nord et à l'est de la mer Caspienne, la zone des steppes à Graminées fait place à celle des steppes salées, où dominent les Salsolacées, les **Tamarix** et les **Artemisia**.

Tout autre est l'aspect des steppes du plateau persico-anatolique. Il n'est pas de forme végétale qui le caractérise mieux que les buissons d'*Astragales* de la section *Tragacanthé*, dont les feuilles pennées se terminent en épines. Cette forme frutescente, que l'on rencontre déjà en Thrace et en Macédoine, acquiert sa plus grande variété dans toute la région

des hautes steppes de l'Orient, qui s'étend depuis l'Anatolie jusqu'à l'Afghanistan, en y comprenant les chaînes montagneuses de l'Arménie, du Kourdistan et de la Perse. Le climat des steppes se fait sentir au plus haut degré sur les montagnes de la Perse et de l'Afghanistan. Sur le revers méridional de l'Elbourz, domine le facies des buissons épineux caractéristiques, lesquels s'élèvent jusqu'à 3 000 mètres ; il en est de même sur le Zagros et sur les montagnes du Khorasan, tandis que, dans les ravins humides, mais là seulement, se présentent des herbes vivaces du type alpin, telles que les Gentianacées.

Dans la région sud de la Mésopotamie et du désert de Syrie, ainsi que sur la côte du golfe Persique, le domaine des steppes fait transition avec celui du Sahara. Cette zone de passage, désignée sous le nom persan de *Germsir*, concorde assez exactement avec la limite septentrionale du Dattier et du Jujubier.

Le domaine des steppes se retrouve dans certaines régions de l'Afrique septentrionale et de l'Espagne, constituant ainsi les steppes atlantiques qui, en Afrique, s'étendent entre l'Atlas méditerranéen et l'Atlas saharien, au Maroc, en Algérie et en Tunisie. La flore des steppes salées intérieures y est richement représentée ; les Salsolacées y dominent. Mais le nombre des plantes de steppes à Graminées est bien plus considérable ; ce sont surtout de grandes espèces coriaces telles que ***Avena filifolia*** Lag., **bromoides** Gouan., ***Festuca granatensis*** Boiss. et ***Stipa tenacissima*** L. ; cette dernière, dont le nom algérien est *Halfa*, est utilisée comme textile et pour la fabrication du papier.

En Espagne, le domaine des steppes se présente : au nord de la Sierra Nevada, sur le plateau situé entre le haut Tage et le Guadiana, en Murcie dans l'intérieur des terres, et dans les plaines de l'Aragon sur le cours moyen de l'Ebre. Le terrain y étant surtout gypseux et salifère, ces formations de steppes espagnoles se rapprochent, par l'aspect de leur végétation, des formations russo-asiatiques de cette nature.

III

Afrique australe.

L'extrémité sud-ouest du continent africain est caractérisée par l'abondance des plantes à feuillage persistant : Protéacées, **Aloe**, **Rhus**, et principalement des Éricacées, parmi lesquelles le genre **Erica** compte à lui seul près de trois cents espèces. Des buissons d'une Composée frutescente, **Elytropappus Rhinocerotis** Less., couvrent d'énormes surfaces. C'est la zone proprement dite des *buissons toujours verts* du Cap.

Un peu plus à l'est, de la baie d'Algoa à la baie Mossel, se voit une région plus riche en forêts où abondent les **Podocarpus**.

La flore du Cap, par une série de transitions, passe, au nord et à l'est, à celle des steppes australes et à la flore tropicale.

De la baie Mossel à la baie de Lagoa, on observe une association des végétaux du Cap (**Podocarpus**, **Calodendron capense** Thunb.) avec des éléments plus tropicaux ; c'est une zone de buissons et de plaines herbeuses.

En avançant dans l'intérieur des terres, dans le Transvaal et la République du fleuve Orange, on rencontre une région de steppes à Graminées couvrant d'immenses étendues. **Arthratherum brevifolium** Nees. caractérise la lisière de ce domaine.

La région de Karroo, située entre le Zwarteberg et le Nieuwefeld, est un pays de steppes à buissons, où abondent principalement des arbustes épineux tels que **Acacia detinens** et **Giraffæ**.

Enfin la région comprise entre le fleuve Orange et les chaînes de Roggeveld et de Nieuwefeld, où la région de sécheresse est extrême, est constituée par de hauts plateaux d'une altitude moyenne de 1 200 à 1 600 mètres, couverts de misérables buissons.

IV

Australie méridionale.

L'aspect de la végétation du sud de l'Australie n'est pas sans ressemblance avec celle de la colonie du Cap. La formation caractéristique y est le *scrub*, fourré de buissons très touffus, souvent épineux, constitués par la majorité des plantes dicotylédones de la flore australienne. Chaque localité est caractérisée par des espèces qui lui sont propres ; mais, quant à l'ensemble, c'est toujours le même fourré presque impénétrable qui se répète.

Cette riche végétation présente deux types principaux :

Le type à feuillage coriace représenté dans de nombreuses familles, parmi lesquelles citons principalement : les Myrtacées (**Eucalyptus**, **Melaleuca**, **Calythrix**, **Leptospermum**, **Metrosideros**), les Protéacées (**Banksia**, **Hakea**, **Dryandra**), les Thyméléacées (**Pimelea**), les Rutacées (**Boronia**), les Pittosporées (**Pittosporum phyllireoides** D. C.), les Épacridacées, les Myoporacées. Rattachons à ce type de nombreuses espèces d'Acacias à phyllodes (**Acacia linearis** Sims., **floribunda** Willd., **marginata** R. Br.).

L'autre type est celui des végétaux aphyllés rappelant le **Spartium** méditerranéen, représenté principalement par les Casuarinées et une Santalacée arborescente (**Exocarpus cupressiformis** Hook. et Arn.).

V

Chili.

Au Chili, à partir du 34° de latitude sud, le long de la chaîne andine, s'étend une zone littorale brûlée par le soleil, lequel brille dans un ciel toujours serein. Le climat y est comparable à celui de la Sicile ou de l'Espagne méridionale.

Gibraltar présente la même température moyenne que Santiago. La flore, constituée par des espèces à feuillage dur et persistant, présente le même aspect dans tout l'ensemble des provinces moyennes du Chili. On y retrouve les arbres de la région méditerranéenne : Figuiers, Grenadiers, Oliviers, Orangers, etc.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE ANATOMIQUE DES ESPÈCES

I

Ombellifères à ombelles simples.

HYDROCOTYLE

Les quatorze premières espèces de ce genre que nous allons décrire, toutes xérophiles, sont spéciales à l'Afrique australe. Les trois autres, plus ou moins hygrophiles, qui proviennent aussi de l'Afrique australe, ont une aire géographique plus étendue : **Hydrocotyle verticillata** Thunb. croît également en Australie ; **Hydrocotyle umbellata** L. se trouve encore dans la région tropicale ; **Hydrocotyle asiatica** L. est répandu dans les régions tropicale et subtropicale.

Hydrocotyle virgata Linn. f.

ORIGINE (1). — *Endroits pierreux du cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Répandu dans toute la colonie du Cap, sur les hauteurs.*

1. — *Jeune tige.*

Cuticule très festonnée.

Épiderme formé de cellules à parois très épaisses, ainsi que celles de l'hypoderme sous-jacent.

Zone la plus externe du parenchyme cortical formée d'un

(1) Pour toutes les espèces étudiées, nous mentionnerons l'origine et l'habitat de l'échantillon.

tissu assimilateur palissadique, interrompu par places par des canaux sécréteurs oléo-résineux de large calibre. En dedans de ce parenchyme chlorophyllien, 2-3 assises de cellules polyédriques incolores.

Chaque faisceau libéro-ligneux coiffé extérieurement d'un arc de fibres scléreuses péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et disposés en alternance avec de grands canaux sécréteurs péricycliques.

Portions ligneuses des faisceaux réunies par des fibres scléreuses à lumen très étroit.

Moelle formée de grandes cellules à parois lignifiées.

Pas de canaux sécréteurs médullaires.

2. — *Tige âgée.*

Structure semblable à celle de la jeune tige, avec cette différence que le bois et le liber secondaires forment un anneau continu (Pl. I, fig. 1).

Hydrocotyle filicaulis Schlecht.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Répandu sur les hauteurs de la colonie du Cap.*

1. — *Jeune tige.*

La structure de cette espèce se rapproche beaucoup de celle de la précédente.

Épiderme cutinisé, à parois épaisses, ainsi que celles de l'hypoderme sous-jacent.

Un tissu assimilateur palissadique de 2-3 assises de cellules, interrompu par quelques canaux oléo-résineux corticaux. Zone la plus interne du parenchyme cortical formée de petites cellules polyédriques à paroi mince (Pl. I, fig. 2).

Chaque faisceau libéro-ligneux renforcé extérieurement d'un arc de fibres scléreuses péricycliques.

Canaux oléo-résineux péricycliques placés : les uns, en alternance avec les faisceaux ; les autres, moins nombreux, à l'extérieur des arcs de fibres péricycliques.

Tissu interfasciculaire sclérenchymateux.

Moelle non lacuneuse, formée de grandes cellules à membrane mince, non lignifiée.

Pas de canaux médullaires ni circummédullaires.

2. — *Tige âgée.*

Anneau libéro-ligneux continu.

Bois secondaire très développé et riche en fibres scléreuses à lumen étroit.

Cellules de la moelle, à parois lignifiées.

Solandra capensis L.

= **Hydrocotyle Solandra** L. fils.

= **Hydrocotyle tomentosa** Thunb.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance. Endroits sablonneux.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Présence d'une assise subéro-phellodermique se formant dans la région interne du parenchyme cortical, laquelle produit un abondant suber. Ce suber mortifie et subérise tout le tissu parenchymateux qui lui est extérieur (Pl. II, fig. 1).

Phelloderme très riche en cellules à oxalate de calcium.

Arcs de fibres scléreuses alternant avec les canaux sécréteurs péricycliques. Bois et liber secondaires très développés, en un anneau continu.

Moelle d'un faible diamètre, non lignifiée.

Pas de canaux médullaires ni circummédullaires.

Hydrocotyle arbuscula Schltr.

ORIGINE. — *Région du Cap. Altitude: 750 mètres.*

HABITAT. — *Sud de la colonie du Cap.*

Présence d'une assise subéro-phellodermique se formant au-dessous de l'épiderme qu'elle exfolie et donnant un abondant suber.

Mâcles d'oxalate de calcium en grande abondance dans le parenchyme cortical.

Canaux sécréteurs péricycliques assez nombreux.

Fibres péricycliques isolées, ou disposées en petits amas de 4-5 éléments.

Comme chez **Hydrocotyle Solandra**, abondantes formations secondaires libéro-ligneuses en un anneau continu.

Moelle complètement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs. Cristaux d'oxalate de calcium très abondants à l'intérieur de la moelle.

Hydrocotyle flexuosa E. et Z.

ORIGINE. — *Environs du cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Région occidentale de la colonie du Cap.*

Cuticule épaisse et festonnée. Épiderme et hypoderme formés de petites cellules à parois épaisses.

Parenchyme cortical homogène, à cellules ovales.

Quelques canaux sécréteurs corticaux.

Arcs de fibres scléreuses péricycliques correspondant aux faisceaux primaires et alternant avec des canaux sécréteurs péricycliques.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très riche en vaisseaux de large calibre.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Très nombreux poils, formés d'une cellule basale lignifiée surmontée de deux autres cellules très allongées.

Centella villosa L.

= **Hydrocotyle mollissima** E. Mey.

= **Hydrocotyle villosa** Linn. f.

ORIGINE. — *Lieux rocailleux de la montagne de la Table.*

HABITAT. — *Région sud-ouest de la colonie du Cap.*

Cuticule légèrement festonnée.

Cellules de l'épiderme et de l'hypoderme à parois très épaisses.

Parenchyme cortical formé de cellules irrégulières non palissadiques. Un seul canal cortical oléo-résineux.

Un arc de fibres scléreuses péricycliques correspondant à chaque faisceau primaire ; un canal péricyclique en alternance avec chacun de ces arcs.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire riche en vaisseaux de grand calibre.

Moelle lignifiée seulement dans la région circummédullaire.

Hydrocotyle hederæfolia Burch.
= **Hydrocotyle macrodus** Spreng.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Suber à nombreuses assises, se produisant immédiatement au-dessous de l'hypoderme, qu'il exfolie ainsi que l'épiderme.

Parenchyme cortical homogène formé de cellules ovales.

Quelques canaux sécréteurs corticaux.

Faisceaux libéro-ligneux complètement distincts ; chacun d'eux coiffé extérieurement d'un arc de fibres péri-cycliques, ces arcs de fibres alternant avec les canaux péri-cycliques.

Moelle non lignifiée.

Hydrocotyle alpina Eckl.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Hauteurs de la colonie du Cap.*

Cuticule très festonnée. Parois des cellules de l'épiderme et de l'hypoderme très épaisses.

Les 2-3 assises les plus externes du parenchyme cortical légèrement palissadiques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés extérieurement d'un arc de fibres scléreuses. Canaux sécréteurs péri-cycliques en alternance avec chacun de ces arcs de fibres ; en outre, plusieurs autres canaux péri-cycliques disposés contre quelques-uns des arcs de fibres.

Moelle en grande partie lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Hydrocotyle Centella Cham. et Schl.

ORIGINE. — *Pied de la montagne de la Table. Lieux rocailloux.*

HABITAT. — *Lieux montueux de la colonie du Cap.*

Cellules de l'épiderme et de l'hypoderme très cutinisées extérieurement, à parois très épaisses.

Parenchyme cortical à cellules externes légèrement palissadiques.

Faisceaux libéro-ligneux très rapprochés, mais distincts.

Moelle complètement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Hydrocotyle montana Cham. et Schl.

= **Hydrocotyle difformis** E. et Z.

ORIGINE. — *Zwarteberg (Montagne Noire). Altitude : 600 mètres.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Structure très semblable à celle de la précédente, avec cette différence que les faisceaux libéro-ligneux sont un peu plus espacés et la moelle centrale non lignifiée.

Hydrocotyle calliodus Cham. et Schl.

ORIGINE. — *Taillis des alentours de Genadendal. Altitude : 300 mètres.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Cuticule très épaisse.

Cellules de l'épiderme et de l'hypoderme à parois épaisses. Ici, contrairement à la plupart des autres espèces d'**Hydrocotyle** xérophiles, les cellules épidermiques sont de dimensions inférieures à celles de l'hypoderme.

Parenchyme cortical homogène, formé de 3-4 assises de cellules non palissadiques.

Nombreux canaux sécréteurs corticaux.

Chaque faisceau libéro-ligneux renforcé extérieurement d'un arc épais de fibres scléreuses ; chacun de ces derniers alternant avec un canal péricyclique.

Faisceaux libéro-ligneux très rapprochés les uns des autres, mais distincts (Pl. II, fig. 2).

Moelle dépourvue de canaux, à cellules non lignifiées.
Pas de lacune centrale.

Hydrocotyle eriantha Rich.
= **Hydrocotyle cuspidata** Willd.

ORIGINE. — *Endroits rocaillieux du Muizenberg, à 450 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Régions montagneuses de la colonie du Cap.*
Cuticule très épaisse.

Cellules de l'épiderme et de l'hypoderme très petites.
Parenchyme cortical formé de grandes cellules non palissadiques.

Présence de canaux sécréteurs corticaux, mais moins nombreux que dans l'espèce précédente.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, tous renforcés d'arcs de fibres scléreuses péricycliques, chacun de ces derniers alternant avec un canal péricyclique.

Hydrocotyle heterophylla Schinz.

ORIGINE. — *Muizenberg. Altitude : 430 mètres.*

HABITAT. — *Lieux montueux du sud-ouest de la colonie du Cap.*

Cuticule très épaisse. Épiderme et hypoderme à parois très épaisses.

Parenchyme cortical homogène formé de cellules ovales ou polyédriques par pression.

Pas de canaux sécréteurs corticaux.

Canaux sécréteurs péricycliques alternant avec les arcs de fibres scléreuses, lesquels coiffent extérieurement les faisceaux libéro-ligneux ; ces derniers complètement distincts.

Moelle totalement lignifiée.

Hydrocotyle triloba Thunb.

ORIGINE. — *Muizenberg. Dans les fissures des roches. Altitude : 300 mètres.*

HABITAT. — *Endroits montagneux du sud et de l'ouest de la colonie du Cap.*

Épiderme cutinisé extérieurement, à parois très épaisses, ainsi que celles de l'hypoderme sous-jacent.

Parenchyme cortical homogène, formé de cellules ovales ou polyédriques par pression. Un seul canal sécréteur dans la zone corticale.

Chaque faisceau libéro-ligneux muni, à l'extérieur, d'un arc de fibres scléreuses ; un canal péricyclique alternant avec chacun de ces arcs. Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Moelle formée de cellules non lignifiées ; pas de lacune centrale.

Hydrocotyle asiatica L.

= **Hydrocotyle pallida** D. C.

= **Hydrocotyle brevipes** E. Mey.

= **Hydrocotyle ficarioides** Meisn.

ORIGINE. — *Basutoland. Dans les endroits frais, sur les pentes des montagnes.*

HABITAT. — *Sud et est de la colonie du Cap.*

Cette espèce, ainsi que la suivante, constitue un type de transition entre les espèces xérophiles que nous venons d'étudier et les espèces hygrophiles.

La cuticule est mince ; les parois des cellules épidermiques et hypodermiques sont encore épaisses. Les cellules du parenchyme cortical laissent entre elles d'assez larges méats.

Les faisceaux libéro-ligneux sont coiffés extérieurement d'arcs de fibres scléreuses péricycliques. Tout le parenchyme interfasciculaire est formé de tissu cellulosique, alors qu'il était toujours lignifié dans les espèces précédentes.

Moelle lacuneuse au centre.

Il existe quelques canaux sécréteurs oléo-résineux corticaux. Un canal péricyclique alternant avec chacun des faisceaux libéro-ligneux.

Hydrocotyle verticillata Thunb.= **Hydrocotyle interrupta** Muehl.ORIGINE. — *Lieux marécageux des environs du Cap.*HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Comme dans l'espèce précédente, la cuticule est mince et les parois épidermiques sont épaisses. Le parenchyme cortical est dépourvu de méats intercellulaires, et il n'existe pas de fibres scléreuses péricycliques. Par contre, le parenchyme interfasciculaire est lignifié ainsi que la zone circummédullaire.

Toute la moelle centrale est formée de grandes cellules à membrane mince, non lignifiée.

Quelques canaux oléo-résineux corticaux.

Canaux péricycliques placés à l'extérieur des faisceaux libériens.

Hydrocotyle umbellata L.= **Hydrocotyle bonariensis** Lamk.**Hydrocotyle Caffra** Meisn.= **Hydrocotyle multiflora** Ruiz. et Pao.ORIGINE. — *Lieux humides des environs du Cap.*HABITAT. — *Sud et est de la colonie du Cap.*

Cette espèce représente le type franchement hygrophile. La coupe de la tige horizontale donne la structure suivante : épiderme cutinisé, à parois très minces. Tout le parenchyme cortical formé de tissu très lacuneux. Un arc de collenchyme coiffe à l'extérieur chaque faisceau libéro-ligneux. Quelques rares éléments lignifiés sur le bord externe des arcs collenchymateux et dans le tissu interfasciculaire, lequel est, en grande partie, formé d'éléments celluloseux laissant entre eux des méats.

Moelle formée d'un parenchyme très lacuneux.

Il existe des canaux oléo-résineux sur le bord externe des arcs collenchymateux péricycliques. Il en existe aussi dans la moelle, en regard des plus grands faisceaux du bois. Cette espèce est la seule des espèces d'**Hydrocotyle** étudiées qui présente des canaux médullaires.

Notons aussi la présence de grains d'amidon en très grande abondance dans tous les parenchymes, et de quelques cellules à tanin dans le parenchyme cortical et dans la moelle.

Les diverses espèces d'**Hydrocotyle** que nous avons étudiées présentent un port bien différent, suivant leur adaptation à la xérophilie ou à une hygrophilie plus ou moins prononcée. Les espèces xérophiles sont toutes suffrutescentes, les unes à feuilles raides de forme linéaire (**Hydrocotyle virgata**, **filicaulis**, **alpina**), les autres à feuilles coriaces (**Hydrocotyle Centella**, **eriantha**, **hederæfolia**, **heterophylla**, **triloba**), les autres enfin à feuilles épaisses très velues (**Hydrocotyle flexuosa**, **montana**, **villosa**, **Solandra**). Les espèces hygrophiles ont, au contraire, des tiges rampantes rappelant **Hydrocotyle vulgaris** des régions humides de la France.

Le tableau suivant, dans lequel nous grouperons ces diverses espèces d'après leur structure, aura pour but de mettre en relief les caractères histologiques d'adaptation à la sécheresse ou à l'humidité, lesquels sont en coïncidence avec les caractères extérieurs.

TYPES XÉROPHILES

I — Bois et liber secondaires très développés, en un anneau continu.

- | | |
|--|---------------------------------|
| A. — Une assise subéro-phellodermique... | <i>H. Solandra, arbuscula.</i> |
| B. — Pas d'assise subéro-phellodermique. | |
| a. Un tissu cortical palissadique... | <i>H. virgata, filicaulis.</i> |
| b. Tissu cortical non palissadique. | <i>H. flexuosa, mollissima.</i> |

II. — Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques. Tissu interfasciculaire lignifié.

- | | |
|---|--|
| A. — Une assise subéro-phellodermique. | <i>H. hederæfolia.</i> |
| B. — Pas d'assise subéro-phellodermique. | |
| a. Parenchyme cortical externe légèrement palissadique..... | <i>H. Centalla, alpina, montana.</i> |
| b. Parenchyme cortical non palissadique. | <i>H. calliodus, eriantha.</i>
<i>H. heterophylla, triloba.</i> |

TYPES PLUS OU MOINS HYGROPHILES

FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX TOUJOURS DISTINCTS.

I. — Types légèrement hygrophiles.

- A. — Parenchyme interfasciculaire à éléments demeurés

- cellulosiques. Faisceaux libéro-ligneux coiffés d'un arc de fibres scléreuses péricycliques..... *H. asiatica*.
 B. — Parenchyme interfasciculaire lignifié. Absence totale de fibres péricycliques..... *H. verticillata*.

II. — **Type franchement hygrophile.**

- Parenchyme cortical très lacuneux. Arc de collenchyme au-dessus de chaque faisceau libéro-ligneux. Très rares éléments lignifiés dans tous les parenchymes..... *H. bonariensis*.

MULINUM

Mulinum spinosum (1).

ORIGINE. — *Lieux pierreux de la Cordillère des Andes. Province de Coquimbo. Altitude : 2 100 mètres.*

HABITAT. — *Cordillère des Andes, entre 1 500 et 2 500 mètres d'altitude.*

1. — *Hampe florale.*

Épiderme cutinisé, doublé intérieurement d'un hypoderme continu renforcé, par places, par des épaissements collenchymateux.

Parenchyme cortical interne lignifié, dans l'intérieur duquel se trouvent des canaux sécréteurs de large calibre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, en forme de V largement ouvert, entourés complètement de fibres péricycliques, interfasciculaires et circummédullaires formant un anneau scléreux continu. Moelle totalement lignifiée.

Nombreuses cellules à oxalate de calcium dans la zone externe du parenchyme cortical.

2. — *Base de la tige.*

Une assise subéro-phellodermique se forme dans la région la plus interne du parenchyme cortical. Les faisceaux libéro-ligneux restent distincts ; le bois secondaire est très développé et riche en fibres scléreuses. Dans le liber secondaire, on remarque des canaux sécréteurs de large diamètre et une grande abondance de cellules à oxalate de calcium.

(1) Cette espèce, ainsi que toutes celles qui vont faire désormais l'objet de notre étude, sont nettement xérophiles.

GYMNOPHYTON

Ce genre renferme trois espèces qui se trouvent dans la Cordillère (Chili, Bolivie). L'une d'elles, **Gymnophyton flexuosum**, est répandue jusqu'au sud du Mexique.

Gymnophyton flexuosum Clos.

ORIGINE. — *Lieux secs et rocailleux de la Cordillère, à 1 050 mètres d'altitude. Province de Coquimbo.*

HABITAT. — *Cordillère des Andes, surtout dans la région de Coquimbo.*

1. — Jeune tige.

Épiderme pourvu d'une épaisse cuticule.

Membranes cellulósiques externe et interne des cellules épidermiques très épaisses.

La plus grande partie du parenchyme cortical formée d'un tissu assimilateur palissadique dans lequel abondent les cellules à oxalate de calcium. Ce tissu chlorophyllien est interrompu, par places, par des faisceaux de fibres scléreuses (Pl. III, fig. 1).

Un canal oléo-résineux en dedans de chacun de ces faisceaux fibreux.

Quelques fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme interfasciculaire.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — Tige âgée.

La coupe d'une tige âgée révèle la présence de formations libéro-ligneuses secondaires très abondantes dues à une grande activité cambiale. Le bois secondaire présente des zones alternativement vasculaires et fibreuses, avec étroits rayons médullaires totalement lignifiés (Pl. III, fig. 2).

Une assise subéro-phellodermique se produisant dans la région la plus interne de l'écorce exfolie complètement le parenchyme qui lui est extérieur.

Épine.

Une coupe transversale faite dans la région moyenne d'une épine révèle une structure tout à fait semblable à celle de la jeune tige.

Gymnophyton robustum Clos.

= **Mulinum Dypterigia** D. C.

= **Dypterigia capitata** Presl.

ORIGINE. — *Provient des environs de Séréna, province de Coquimbo. Récolté sur les collines pierreuses de la Cordillère, au voisinage des torrents. Altitude : 327 mètres.*

HABITAT. — *Cordillère des Andes, entre les provinces de Coquimbo et de Colchagua.*

1. — *Jeune rameau.*

En dedans d'un épiderme très cutinisé, on remarque un abondant tissu assimilateur palissadique constituant la majeure partie du parenchyme cortical ; ce tissu chlorophyllien est interrompu par quelques faisceaux corticaux de fibres scléreuses. Quelques canaux oléo-résineux en dedans du parenchyme assimilateur.

Faisceaux libéro-ligneux très rapprochés ; tissu interfasciculaire sclérenchymateux.

Moelle formée de grandes cellules non lignifiées.

Pas de canaux sécréteurs médullaires.

Très nombreuses cellules à oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, le péricycle et le liber.

2. — *Coupe effectuée dans la région moyenne d'une tige très développée.*

Cuticule d'une épaisseur considérable.

Paroi des cellules épidermiques lignifiée.

Tissu assimilateur palissadique de 3-4 assises de cellules, interrompu par quelques faisceaux corticaux de fibres scléreuses.

Très larges canaux sécréteurs à l'intérieur du parenchyme chlorophyllien : un en face de chaque faisceau de fibres corticales, et, par endroits, un dans leur intervalle (Pl. IV, fig. 1).

Quelques fibres péricycliques isolées.

Formations secondaires libéro-ligneuses très développées, en un anneau continu. Présence de canaux sécréteurs dans le liber secondaire.

Moelle totalement lignifiée.

Quelques petits canaux sécréteurs circummédullaires et médullaires.

Comme dans la jeune tige, nombreuses mâcles dans le parenchyme cortical, le péricycle et le liber ; et, en outre, quelques-unes dans la zone circummédullaire.

3. — *Une coupe faite à la base de la tige* révèle la présence d'une assise subéro-phellodermique se formant dans la zone la plus interne du parenchyme cortical.

Gymnophyton polycephalum Clos.

= **Mulinum Isatidicarpum** D. C.

= **Asteriscium polycephalum** Gill. et Hook.

= **Dypterigia isatidicarpa** Presl.

ORIGINE. — *Lieux secs, au voisinage des torrents de la Cordillère, province de Coquimbo. Récolté à 1024 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Cordillère des Andes, entre les provinces de Santiago et de Coquimbo.*

Tige âgée.

(Coupe dans la région moyenne de la tige.)

Cuticule d'une épaisseur considérable.

Faisceaux de fibres sclérenchymateuses corticales réunis par un abondant tissu assimilateur palissadique, lequel constitue les deux tiers externes de la zone corticale. La partie la plus interne du parenchyme cortical, non palissadique, est formée de cellules à membrane lignifiée.

Canaux oléo-résineux d'une grande largeur, dans la zone la plus interne de l'écorce.

Quelques fibres péricycliques.

Anneau continu de formations secondaires libéro-ligneuses très abondantes. Bois secondaire riche en vaisseaux de large calibre et en fibres, avec minces rayons médullaires totalement lignifiés.

Canaux sécréteurs intralibériens.

Moelle totalement lignifiée.

Quelques canaux sécréteurs circummédullaires et médullaires.

Une coupe, dans le bas de la tige, révèle, là aussi, la présence d'une assise subéro-phellodermique se formant dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

ASTERISCIMUM

Ce genre ne comprend que des espèces propres à la Cordillère des Andes (Chili, Bolivie).

Asteriscium chilense Cham. et Schlecht.

= **Asteriscium verrucosum** Meyen.

ORIGINE. — *Lieux rocaillieux du mont la Leona (Rancagua).*

HABITAT. — *Hauteurs andines et subandines du Chili moyen.*

Cuticule épaisse.

Faisceaux de fibres sclérenchymateuses corticales réunis par un tissu assimilateur palissadique. Un canal sécréteur à l'intérieur de chacun de ces faisceaux fibreux.

Faisceaux libéro-ligneux complètement distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques. Tissu interfasciculaire fibreux (Pl. IV, fig. 2).

Zone circummédullaire lignifiée. Moelle centrale à parois cellulósiques.

Quelques canaux sécréteurs circummédullaires.

Cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical.

Asteriscium pozoides Clos.

ORIGINE. — *Province de Coquimbo, sur les montagnes exposées au soleil, en terrain sec et rocailleux, à une altitude de 2 017 mètres.*

HABITAT. — *Chili moyen.*

Cette espèce diffère de la précédente par les caractères suivants :

1^o Dans la zone corticale il n'y a pas de fibres scléreuses, les faisceaux étant uniquement collenchymateux ;

2^o Il n'existe pas de fibres péricycliques ;

3^o Le tissu interfasciculaire est formé non pas de fibres, mais de parenchyme lignifié ;

4^o La moelle est dépourvue de canaux sécréteurs.

Asteriscium æmocarpum Clos.

ORIGINE. — *Talcarègue, sur les hauteurs subandines.*

HABITAT. — *Provinces du Chili moyen.*

Épiderme à parois externe et interne extrêmement épaisses. Comme dans l'espèce précédente, les faisceaux corticaux sont exclusivement collenchymateux. Le parenchyme cortical, très riche en chlorophylle, est formé de cellules palissadiques moins allongées que chez **Asteriscium chilense** et **pozoides**.

En dedans de chaque faisceau de collenchyme, un canal sécréteur de large diamètre.

Pas de fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Portions ligneuses des faisceaux réunies par un sclérenchyme fibreux.

Moelle dépourvue de canaux sécréteurs, lignifiée à la périphérie.

BOWLESIA**Bowlesia multiradiata** Clos.

ORIGINE. — *Collines d'Arqueros (province de Coquimbo).*

HABITAT. — *Provinces de Colchagua, Santiago et Coquimbo.*

Faisceaux collenchymateux réunis par un parenchyme chlorophyllien d'une extrême minceur.

Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme en partie fibreux.

Moelle résorbée au centre.

HERMAS

Genre spécial à l'Afrique australe.

Hermas quinquedentata Linn. f.
= **Bupleurum quinquedentatum** Thunb.

ORIGINE. — *Zwarteberg (Montagne Noire), en des endroits rocaillieux, à 450 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Sud et ouest de la colonie du Cap.*

Épiderme cutinisé, à parois externe et interne légèrement épaissies.

Zone corticale très réduite. Faisceaux collenchymateux réunis par un parenchyme formé de petits éléments disposés en 3-4 assises.

Un canal sécréteur à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement d'un tissu fibreux pérycyclique, interfasciculaire et circum-médullaire, formant un anneau sclérenchymateux continu.

Le péricycle fibreux est remarquablement développé.

Moelle en partie lignifiée.

Quelques cellules à oxalate de calcium dans l'intérieur de la moelle.

Rares canaux circummédullaires.

Hermas depauperata L.
= **Hermas villosa** Thunb.

ORIGINE. — *Lieux rocaillieux de la montagne de la Table, à 300 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Épiderme pourvu d'une épaisse cuticule.

Un canal sécréteur de diamètre considérable dans l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Canaux pérycycloques, de large diamètre, alternant avec les faisceaux libéro-ligneux ; ces derniers distincts, coiffés chacun d'un gros arc de fibres scléreuses pérycycloques formant, avec le parenchyme lignifié interfasciculaire, un sclérenchyme continu.

Les faisceaux du liber présentent une forme curieuse, en ω ouvert extérieurement (Pl. V, fig. 1).

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Quelques faisceaux libéro-ligneux surnuméraires inverses situés à la périphérie de la moelle.

Hermas gigantea L. fils.

= **Bupleurum giganteum** Thunb.

ORIGINE. — *Montagnes des environs du Cap.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Cette espèce est remarquable par le très grand diamètre des canaux sécréteurs corticaux. Les canaux pérycycloques, disposés en alternance avec les faisceaux libéro-ligneux, ont aussi un large calibre (Pl. V, fig. 2).

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses pérycycloques formant, avec le parenchyme lignifié interfasciculaire, un sclérenchyme continu.

Moelle non lignifiée, à grandes cellules laissant entre elles des méats.

Pas de canaux sécréteurs médullaires, ni circummédullaires.

Hermas ciliata L.

= **Hermas Uitenhagensis** E. et Z.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Ici, les canaux corticaux n'ont pas un calibre si grand que

dans les deux espèces précédentes ; les canaux péricycliques ne sont pas visibles.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres péricycliques formant avec le parenchyme lignifié interfasciculaire un sclérenchyme continu.

Moelle lignifiée, dépourvue de canaux, formée de grandes cellules laissant entre elles des méats.

TRACHYMÈNE

Les diverses espèces de ce genre sont spéciales à l'Australie. Elles sont répandues, pour la plupart, dans l'Australie méridionale.

Trachymene ericoides Sieb.
= **Siebera ericoides** Benth.

ORIGINE. — *Bois secs des environs de Port-Jackson.*

HABITAT. — *Queensland, Victoria, Nouvelle-Galles du Sud.*

Une assise subéro-phellodermique se produisant immédiatement au-dessous de l'épiderme qu'elle exfolie.

Amas de grosses fibres scléreuses péricycliques.

Canaux péricycliques nombreux et à large lumen, ainsi que les canaux libériens.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire d'une épaisseur considérable, présentant des files radiales de vaisseaux qui alternent avec des files de fibres scléreuses.

Moelle très réduite, totalement lignifiée.

La coupe d'une jeune tige de cette espèce révèle la présence d'une cuticule épidermique très épaisse, d'un parenchyme cortical homogène, de faisceaux libéro-ligneux distincts coiffés de fibres péricycliques, à portions ligneuses réunies par un tissu exclusivement fibreux.

Trachymene linearis Spreng.
= **Siebera linearifolia** Benth.

ORIGINE. — *Autour de la baie Botany.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud.*

Cette structure présente de grandes ressemblances avec celle de l'espèce précédente.

Une assise subéro-phellodermique se produisant au-dessous de l'épiderme qu'elle exfolie.

Grands canaux péricycliques. Fibres scléreuses péricycliques à lumen étroit.

Formations libéro-ligneuses secondaires très développées en un anneau continu. Bois secondaire présentant des files radiales de vaisseaux alternant avec des files de fibres à lumen extrêmement étroit (Pl. VI, fig. 1).

Moelle très réduite, totalement lignifiée.

Trachymene buxifolia Sieber.
= **Sieberta Billardieri** Benth.

ORIGINE. — *Proviens des environs de Nowra.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud, Victoria.*

Une assise subéro-phellodermique se produisant immédiatement au-dessous de l'épiderme.

Pas de fibres péricycliques. Canaux péricycliques à large lumen.

Bois et liber secondaires en un anneau continu.

Moelle en grande partie lignifiée.

Quelques rares canaux circummédullaires à lumen étroit.

Trachymene Clelandi Maid. et Betch.

ORIGINE. — *Hauteurs dominant la rivière Stawresbury.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud.*

1. — Jeune tige.

Épiderme pourvu d'une cuticule d'une épaisseur extrême.

Parenchyme cortical homogène de 4-5 assises de petites cellules rectangulaires ; dans la région la plus interne de ce parenchyme, présence de canaux à large lumen.

Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux.

Moelle totalement lignifiée.

Nombreux poils, 1 ou 2 cellulaires à membrane pourvue d'une très épaisse cuticule.

2. — *Tige âgée.*

Une assise subéro-phellodermique se produisant au-dessous de l'épiderme qu'elle exfolie.

Ici, les formations secondaires ne forment pas un anneau libéro-ligneux continu ; mais les faisceaux de bois secondaire sont très développés, et le tissu interfasciculaire totalement lignifié est très riche en fibres à étroit lumen.

Moelle lignifiée extrêmement réduite.

Trachymene effusa Benth.

= **Platysace trachymenioides** F. Muell.

ORIGINE. — *Collines proches de la source de la rivière des Cygnes.*

HABITAT. — *Sud-ouest de l'Australie.*

1. — *Jeune tige.*

Épiderme très cutinisé extérieurement.

Parenchyme cortical homogène, non palissadique, dans la zone interne duquel se trouvent de très grands canaux sécréteurs.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Portions ligneuses des faisceaux réunies par un sclérenchyme fibreux (Pl. VI, fig. 2).

Moelle totalement lignifiée.

Pas de canaux médullaires.

2. — *Tige âgée.*

La coupe d'une tige âgée révèle une structure tout à fait semblable à celle de **Trachymene Clelandi**, remarquable principalement par l'assise subéro-phellodermique sous-épidermique, l'abondant tissu fibreux interfasciculaire et l'extrême réduction de la moelle.

Trachymene valida F. Muell.
= **Siebera valida** Benth.

ORIGINE. — *Baie de Rockingham (Queensland).*

HABITAT. — *Queensland.*

Cuticule épidermique épaisse.

Épiderme à paroi lignifiée.

Parenchyme cortical homogène, non palissadique, dans la zone interne duquel se trouvent de nombreux canaux d'un grand diamètre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement de fibres péricycliques et interfasciculaires.

Moelle totalement lignifiée.

Quelques canaux circummédullaires.

Trachymene tenuissima F. Muell.
= **Siebera tenuissima** Benth.

ORIGINE. — *Mont Lindsay (Nouvelle-Galles du Sud).*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud.*

Cuticule épidermique très épaisse.

Parenchyme cortical homogène de 3-4 assises de cellules, à l'intérieur duquel se trouvent des canaux sécréteurs à large lumen.

Quelques arcs de fibres scléreuses péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux.

Moelle lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Trachymene xerophila Pritz.

ORIGINE. — *alentours de la baie de l'Espérance.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Parenchyme cortical présentant des zones de tissu assimilateur palissadique qui alternent avec des zones de tissu incolore légèrement collenchymateux (Pl. VII, fig. 1) ; dans l'intérieur de chacune de ces dernières, on remarque un canal sécréteur d'un grand diamètre *csc.*

En outre, présence de canaux plus petits *csp* accolés aux fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement d'un sclérenchyme fibreux péricyclique, interfasciculaire et circummédullaire, formant un anneau continu de tissu de soutien.

Moelle présentant quelques éléments lignifiés.

Canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Au centre de la moelle, il existe un canal sécréteur de très large diamètre.

Trachymene compressa Spreng.

= **Sieberta compressa** Benth.

ORIGINE. — Récolté dans les montagnes de Darling-Range, en des endroits légèrement ombragés.

HABITAT. — Australie occidentale.

La tige est pourvue de deux ailes, caractère fort rare, intéressant chez les Ombellifères (Pl. VII, fig. 2).

1. — Tige centrale.

Épiderme cutinisé.

Tissu palissadique formé de 1-2 assises de cellules, interrompu de place en place par un petit canal sécréteur *csc* (Pl. VIII, fig. 1).

En dedans du tissu assimilateur, on remarque quatre autres larges canaux sécréteurs *csp*, situés deux par deux à la base de chaque aile.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement d'un sclérenchyme fibreux péricyclique et interfasciculaire.

2. — Ailes.

Dans chacune des ailes, le nombre des faisceaux peut varier. Dans l'exemplaire étudié, l'une en présente trois, l'autre quatre. L'aile est renflée au niveau de ces faisceaux. Chacun de ces derniers est entouré d'une gaine endodermique *ge* très développée, avec péricycle fibreux sclérifié,

offrant une disposition variable de ses éléments libériens et ligneux (Pl. VII, fig. 2).

L'épiderme est pourvu d'une cuticule *c* d'une grande épaisseur. En dedans, on remarque un parenchyme palissadique bifacial *ppb* à 1 ou 2 assises de cellules à chlorophylle. Ce parenchyme est interrompu, en regard de chaque faisceau fibro-vasculaire, par un canal sécréteur *cs* (Pl. VII, fig. 2).

Trachymene dissecta F. Muell.

= **Siebera dissecta** Benth.

ORIGINE. — *Entre les rivières Moore et Murchison, dans des taillis, en terrains sablonneux.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Parenchyme cortical assimilateur palissadique de 4-5 assises de cellules, interrompu, par places, par un très large canal sécréteur.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques. Parenchyme interfasciculaire lignifié par places.

Moelle non lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Trachymene australis Benth.

ORIGINE. — *Environs de Port-Philipp. Récolté sur des collines sablonneuses.*

HABITAT. — *Queensland, Nouvelle-Galles du Sud, Victoria, Tasmanie, ouest de l'Australie (dans la région de la rivière des Cygnes).*

Épiderme à parois externe et interne très épaisses.

Parenchyme cortical d'une extrême minceur, réduit à 2-3 assises de cellules cubiques très petites.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux, entourés d'un sclérenchyme péricyclique, interfasciculaire et circum-médullaire. Dans les tiges âgées, ce sclérenchyme devient nettement fibreux dans la région péricyclique.

Un canal péricyclique correspond à chacun des plus gros faisceaux libéro-ligneux.

Trachymene cœrulea Grah.

ORIGINE. — *Endroits secs, proches de la vallée de Swan-River (rivière des Cygnes).*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Structure très semblable à la précédente, avec cette différence qu'il existe en général deux canaux péricycliques en face de chacun des plus grands faisceaux libéro-ligneux.

XANTHOSIA

Les diverses espèces de ce genre sont spéciales à l'Australie méridionale.

Xanthosia ciliata Hook.

ORIGINE. — *Bois secs, sur les monts de Darling-Range.*

HABITAT. — *Ouest de l'Australie.*

1. — Jeune tige.

Cellules épidermiques à membrane très épaisse.

Parenchyme cortical homogène de 3-4 assises de cellules non palissadiques, à l'intérieur duquel on remarque quelques canaux sécréteurs. Pas de fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire fibreux.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Quelques poils étoilés.

2. — Tige âgée.

En dedans de l'épiderme, formation d'une assise subérophello-dermique produisant un abondant suber.

Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu. Moelle lignifiée très réduite.

Nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans le phello-derme et le parenchyme cortical.

Xanthosia rotundifolia D. C.

ORIGINE. — *Récolté dans les bois sablonneux, au sud-ouest du district Plantagenet.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

1. — Jeune tige.

Épiderme à cuticule épaisse et très festonnée.

Nombreuses fibres scléreuses corticales sous-épidermiques.

Parenchyme cortical homogène, formé de très petits éléments non palissadiques.

Arcs de fibres scléreuses péricycliques alternant avec des petits canaux péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et très rapprochés, à portions ligneuses séparées par un tissu exclusivement fibreux.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — Tige âgée.

Une assise subéro-phellodermique se produisant au-dessous de l'épiderme.

Bois et liber secondaires très développés, en un anneau continu ; bois secondaire riche en fibres à étroit lumen.

Moelle totalement lignifiée, très réduite.

Nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans le phello-derme, le parenchyme cortical et le liber secondaire.

Xanthosia pilosa Rudge.

= **Xanthosia montana** Sieber.

= **Xanthosia pannosa** Steud.

= **Xanthosia hirsuta** D. C.

ORIGINE. — *Environs de Port-Jackson, en lieux rocaillieux.*

HABITAT. — *Queensland, Nouvelle-Galles du Sud, Victoria, Tasmanie.*

1. — Jeune tige.

Cuticule épidermique épaisse.

Parenchyme cortical très réduit, à 3-4 assises de cellules de petites dimensions.

Arcs de fibres péricycliques alternant avec des canaux péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux.

Moelle lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — *Tige âgée.*

Une assise subéro-phellodermique se produisant au-dessous de l'épiderme.

Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu. Nombreux canaux sécréteurs intralibériens.

Moelle lignifiée très réduite.

***Xanthosia tridentata* D. C.**

ORIGINE. — *Alentours de Port-Jackson.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud, Victoria.*

Tige âgée.

Une assise subéro-phellodermique se produisant au-dessous de l'épiderme (Pl. VIII, fig. 2).

Arcs de fibres péricycliques alternant avec de petits canaux péricycliques.

Bois et liber secondaires en un anneau continu. Bois secondaire très riche en fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

***Xanthosia Artinsoniana* F. Muell.**

ORIGINE. — *Montagnes de Darling-Range, district Swan, en lieux légèrement ombragés.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud, ouest de l'Australie.*

Cuticule très épaisse, ainsi que la paroi des cellules épidermiques.

Fibres sclérenchymateuses sous-épidermiques.

Parenchyme cortical formé de 2-3 assises de cellules palissadiques.

Faisceaux libéro-ligneux entourés de fibres péricycliques et interfasciculaires, formant un cercle sclérenchymateux continu.

Moelle formée de grandes cellules non lignifiées.

Pas de canaux médullaires.

Xanthosia tenuior Benth.

ORIGINE. — *Récolté dans des bois montueux, au sud-ouest du district de Plantagenet.*

HABITAT. — *Sud-ouest de l'Australie.*

Épiderme à parois très épaisses.

Parenchyme cortical extrêmement mince (2-3 assises de petites cellules).

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement de fibres péricycliques, interfasciculaires et circummédullaires, formant un anneau sclérenchymateux continu.

Moelle très réduite, totalement lignifiée.

Xanthosia peltigera Steud.

ORIGINE. — *District Swan. Récolté dans les bois montueux de Darling-Range.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Section triangulaire.

Épiderme à parois très épaisses ainsi que celles de l'hypodermesous-jacent. A chaque angle, un épaississement collenchymateux, en dedans duquel se trouve un petit canal sécréteur.

Parenchyme cortical assimilateur de 3-4 assises de cellules palissadiques (Pl. IX, fig. 1).

Quelques canaux sécréteurs péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux entourés de fibres sclérenchymateuses péricycliques et interfasciculaires.

Moelle très réduite, totalement lignifiée.

Xanthosia juncea Benth.

ORIGINE. — *Alentours de la baie du Géographe.*

HABITAT. — *Ouest de l'Australie.*

Épiderme cutinisé, à membrane externe d'une grande épaisseur.

Parenchyme cortical très réduit, de 2-3 assises de cellules très petites.

Chaque faisceau libéro-ligneux coiffé d'un gros arc de fibres scléreuses péricycliques.

Tissu interfasciculaire complètement fibreux.

Moelle totalement lignifiée.

Xanthosia candida Steud.

ORIGINE. — *Lieux secs de la vallée de la rivière des Cygnes.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Cuticule très festonnée.

Cellules épidermiques à parois épaisses, ainsi que celles de l'hypoderme sous-jacent.

Parenchyme cortical homogène, non palissadique, formé de 6-7 assises de cellules polyédriques.

Arcs de fibres scléreuses péricycliques, alternant avec des canaux sécréteurs péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire formé de parenchyme lignifié.

Moelle totalement lignifiée.

Cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical.

Xanthosia dissecta Hook.

= **Xanthosia leiophylla** F. Muell.

ORIGINE. — *Lieux désertiques de la province de Murray.*

HABITAT. — *Nouvelle-Galles du Sud, Victoria, Tasmanie.*

Structure presque semblable à la précédente, avec cette différence que la moelle n'est pas lignifiée et que les cristaux d'oxalate de calcium se trouvent dans la moelle et sont absents dans le parenchyme cortical.

ACTINOTUS

Genre spécial à l'Australie.

Actinotus leucocephala Benth.

ORIGINE. — *Lieux sablonneux du district de Murray, dans une forêt d'Eucalyptus.*

HABITAT. — *Australie occidentale.*

Parenchyme cortical considérablement réduit, de 2-3 assises de très petites cellules (Pl. IX, fig. 2).

Faisceaux libéro-ligneux entourés d'un parenchyme lignifié péricyclique et interfasciculaire.

Moelle formée de cellules non lignifiées.

Quelques petits canaux sécréteurs placés immédiatement à l'extérieur du sclérenchyme péricyclique.

Actinotus Helianthi Labill.

ORIGINE. — *Montagnes bleues.*

HABITAT. — *Queensland, Nouvelle-Galles du Sud.*

Épiderme à parois très épaisses.

Parenchyme cortical excessivement réduit.

Chaque faisceau libéro-ligneux coiffé d'un gros arc de fibres scléreuses péricycliques à lumen très étroit.

Chaque faisceau de bois très riche en fibres. Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux. Moelle non lignifiée.

Nombreux poils étoilés.

Actinotus rhomboideus Benth.

= **Xanthosia rhomboidea** Turcz.

ORIGINE. — *Vallée de la rivière des Cygnes.*

HABITAT. — *Région sud-ouest de l'Australie.*

Épiderme à cuticule très épaisse.

Parenchyme cortical réduit, formé de petites cellules polyédriques.

Arcs de fibres scléreuses péricycliques, alternant avec des canaux péricycliques de large calibre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Parenchyme interfasciculaire lignifié, en partie fibreux.

Moelle non lignifiée.

ERYNGIUM

1^o Espèces de l'hémisphère boréal.

Eryngium creticum L.

= **Eryngium Syriacum** Moriss.

ORIGINE. — *Lieux arides de la Canée (île de Crète).*

HABITAT. — *Région méditerranéenne orientale.*

Épiderme à cuticule festonnée.

Faisceaux collenchymateux distincts, de dimensions inégales.

Canaux sécréteurs corticaux dans l'intérieur des plus grands faisceaux de collenchyme.

Quelques canaux péricycliques.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très développé, extrêmement riche en fibres scléreuses à lumen étroit (Pl. X, fig. 1). Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Cellules à oxalate de calcium dans le parenchyme cortical.

Eryngium carlinoides Boiss.

ORIGINE. — *Entre Bagdad et Alep.*

HABITAT. — *Steppes de Syrie et d'Afghanistan.*

Collenchyme formant un cercle continu.

Grands canaux sécréteurs, dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

Anneau libéro-ligneux continu.

Quelques fibres intralibériennes. Bois secondaire très développé.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans la moelle.

Dans la tige âgée, il se forme, dans la région la plus interne de l'écorce, une assise subéro-phellodermique, laquelle subérifie tous les éléments parenchymateux et collenchymateux qui lui sont extérieurs.

Eryngium cœruleum M. B.

= **Eryngium caucasicum Trauto.**

ORIGINE. — *Province de Ghilan, sur des coteaux arides.*

HABITAT. — *Localités arides de la Perse boréale et de l'Afghanistan.*

Épiderme fortement cutinisé.

Faisceaux collenchymateux très épais et très rapprochés les uns des autres.

Parenchyme cortical très riche en cristaux d'oxalate de calcium. Quelques canaux sécréteurs dans la région interne du parenchyme cortical.

Canaux péricycliques accolés au liber.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très riche en fibres scléreuses à étroit lumen.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans la moelle.

Eryngium Bithynicum Boiss.

ORIGINE. — *Environs de Kastamuni (Paphlagonie).*

HABITAT. — *Asie Mineure.*

Faisceaux collenchymateux distincts et espacés ; un à trois canaux sécréteurs corticaux à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très développé, riche en fibres.

Moelle totalement lignifiée.

Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Eryngium glomeratum Lam.

= **Eryngium scariosum** Laroche.

= **Eryngium parviflorum** Sibth. et Sm.

= **Eryngium pentechinum** Sieb.

ORIGINE. — *Récolté dans les environs de Saïda.*

HABITAT. — *Répandu en Asie Mineure et en Syrie.*

Épiderme pourvu d'une très épaisse cuticule.

Anneau continu de fibres scléreuses corticales à lumen étroit *scl*, en dedans duquel existe un anneau continu de collenchyme (Pl. X, fig. 2).

Quelques faisceaux foliaires dans le parenchyme cortical.

Canaux corticaux de large diamètre, ainsi que les canaux péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés. Bois secondaire très riche en fibres et en vaisseaux de large calibre.

Moelle totalement lignifiée.

Nombreux canaux médullaires et circummédullaires, à large diamètre.

Grande abondance de cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, le péricycle, le liber et la moelle.

Eryngium palmatum Panc. et Vis.

ORIGINE. — *Prairies des environs de Kulsi (Albanie).*

HABITAT. — *Répandu en Albanie et en Serbie.*

Épiderme totalement lignifié, pourvu extérieurement d'une cuticule.

Le collenchyme cortical est totalement remplacé par un cercle continu de fibres sclérénchymateuses. A l'intérieur de ce tissu de soutien, se trouve un parenchyme cortical formé de cellules irrégulièrement disposées, dans lequel on remarque des canaux sécréteurs situés vis-à-vis des principaux faisceaux libéro-ligneux.

Faisceaux libéro-ligneux complètement distincts. Quelques fibres sclérénchymateuses péricycliques.

Le bois est très riche en fibres scléreuses à lumen étroit ;

le tissu interfasciculaire est, en grande partie, formé de semblables fibres.

Moelle complètement lignifiée.

Présence de canaux sécréteurs médullaires et circum-médullaires.

Eryngium tricuspidatum L.

ORIGINE. — *Bois de pins, aux environs de Constantine.*

HABITAT. — *Répandu dans l'ensemble de la région méditerranéenne.*

Comme dans l'espèce précédente, l'épiderme, pourvu extérieurement d'une cuticule, est totalement lignifié, et il existe immédiatement à son intérieur un cercle complet de fibres sclérenchymateuses à lumen étroit (Pl. XI, fig. 1).

Quelques canaux sécréteurs dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

Fibres péricycliques isolées.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, mais très rapprochés.

Bois secondaire très développé, riche en fibres. Portions ligneuses des faisceaux séparées par de minces rayons interfasciculaires totalement lignifiés.

Cristaux d'oxalate de calcium nombreux dans le parenchyme cortical, dans le péricycle et dans la moelle.

Eryngium planum L.

ORIGINE. — *Steppes sablonneuses des environs de Budapest.*

HABITAT. — *Steppes de Hongrie et de Russie méridionale.*

Épiderme très cutinisé extérieurement.

Faisceaux collenchymateux corticaux très rapprochés, formant un cercle presque continu. Quelques amas de fibres sclérenchymateuses à l'intérieur de ce collenchyme.

Canaux corticaux dans la région la plus interne du parenchyme cortical. Nombreux canaux péricycliques.

Présence de quelques arcs de fibres scléreuses péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés. Bois

secondaire formé en majeure partie de fibres scléreuses ainsi que tout le tissu interfasciculaire, ce qui constitue un anneau continu de tissu de soutien (Pl. XI, fig. 2).

Moelle lignifiée. Petits canaux sécréteurs circummédullaires.

Quelques cristaux d'oxalate de calcium à l'intérieur de la moelle.

Eryngium falcatum Laroch.

ORIGINE. — *Environs de Saïda (Syrie). Récolté à Magdouché, dans un bois de pins.*

HABITAT. — *Région littorale de la Syrie.*

Faisceaux collenchymateux assez espacés ; quelques fibres scléreuses à leur intérieur. Un canal cortical en dedans de chacun d'eux.

Quelques canaux péricycliques accolés au liber.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et assez espacés. Quelques fibres scléreuses intralibériennes. Tissu interfasciculaire formé uniquement de fibres scléreuses.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Quelques cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical et dans la moelle.

Eryngium giganteum M. B.

= **Eryngium asperifolium** Laroch.

ORIGINE. — *Vallée de Djimil (Lazistan), à une altitude de 2 000 mètres.*

HABITAT. — *Hauts plateaux de Perse occidentale.*

Épiderme cutinisé.

Collenchyme sous-jacent très épais, formant un cercle continu ; on y voit quelques amas de fibres scléreuses.

Parenchyme cortical interne formé de grandes cellules incolores, laissant entre elles des méats.

Nombreux canaux oléo-résineux corticaux et péricycliques, ces derniers à large lumen.

Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Tissu interfasciculaire complètement lignifié et riche en fibres.

Moelle en grande partie lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Cristaux d'oxalate de calcium en grande abondance dans la moelle.

Eryngium Billardieri Laroche.

ORIGINE. — *Mont Hermon, à 2 100 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Région du Liban et de l'Antiliban.*

Collenchyme cortical formant un cercle continu avec quelques amas de fibres dans son intérieur.

Canaux sécréteurs péricycliques nombreux et de large calibre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés. Bois secondaire très riche en fibres scléreuses à lumen étroit, ainsi que le tissu interfasciculaire.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires à large lumen.

Nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical et dans la moelle.

Eryngium Bovei Boiss.

ORIGINE. — *Récolté aux environs de Mostaganem, sur des coteaux arides.*

HABITAT. — *Répandu en Algérie, dans la région méditerranéenne.*

Épiderme à cellules complètement lignifiées, pourvu extérieurement d'une cuticule.

Au niveau des côtes, gros faisceaux collenchymateux renfermant, dans leur intérieur, des fibres sclérenchymateuses.

La zone la plus externe du parenchyme cortical est formée de cellules à chlorophylle non palissadiques ; la zone interne est formée de grandes cellules incolores irrégulièrement disposées.

Grands canaux sécréteurs corticaux en dedans des faisceaux collenchymateux.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Bois très riche en fibres scléreuses ; tissu interfasciculaire formé de semblables fibres.

Moelle totalement lignifiée.

Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Quelques rares canaux dans le centre de la moelle.

Eryngium ilicifolium Lam.

ORIGINE. — *Récolté sur des pelouses sèches, aux environs d'Oran.*

HABITAT. — *Région méditerranéenne occidentale.*

Épiderme à paroi épaisse.

Faisceaux collenchymateux distincts réunis par des bandes de parenchyme dans lequel abondent les cellules à oxalate de calcium.

Un canal cortical, de large lumen, en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Les canaux péricycliques, situés de chaque côté des faisceaux libériens, ont un large diamètre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés. Tissu interfasciculaire complètement lignifié, ainsi que toute la zone circummédullaire.

Partie centrale de la moelle non lignifiée.

Quelques canaux sécréteurs circummédullaires, de petit diamètre.

Eryngium Barrelieri Boiss.

ORIGINE. — *Pâturages des environs de Philippeville.*

HABITAT. — *Région méditerranéenne.*

Épiderme à parois très épaisses.

Faisceaux collenchymateux distincts.

Présence de canaux corticaux dans la zone la plus interne du parenchyme cortical.

Nombreux canaux péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux inégaux et distincts ; les plus développés présentent la forme d'un V, dans l'angle duquel se trouvent des amas de fibres sclérénchymateuses. (Nous

verrons plus loin une espèce d'*Eryngium* d'Australie méridionale présentant des faisceaux libéro-ligneux de forme semblable.)

Tissu interfasciculaire entièrement lignifié, ainsi que la zone circummédullaire.

Moelle centrale résorbée.

Pas de canaux médullaires ni circummédullaires.

***Eryngium dichotomum* Desf. .**

ORIGINE. — *Coteaux incultes des environs d'Oran.*

HABITAT. — *Espagne, Sicile, Algérie, Tunisie.*

Cellules de l'épiderme à membrane très épaisse, avec cuticule externe très développée.

Faisceaux collenchymateux très rapprochés ; un canal sécréteur cortical en dedans de chacun d'eux.

Nombreux canaux péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés. Bois secondaire riche en fibres scléreuses à lumen étroit. Tissu interfasciculaire formé exclusivement de fibres de même nature.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Quelques cristaux d'oxalate de calcium dans la moelle.

Eryngium amethystinum.

ORIGINE. — *Mont Pélion (Thessalie).*

HABITAT. — *Italie, Sicile, Dalmatie, Croatie.*

Paroi épidermique très épaisse.

Grands faisceaux collenchymateux corticaux réunis par de minces bandes de parenchyme dans lequel abondent les cellules à oxalate de calcium.

Le parenchyme cortical, situé à l'intérieur du collenchyme, est aussi très riche en cristaux d'oxalate de calcium.

Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau collenchymateux.

Canaux péricycliques situés en alternance avec les faisceaux

libéro-ligneux. Ces derniers restent distincts. Bois secondaire très riche en fibres sclérenchymateuses. Tissu interfasciculaire formé de parenchyme lignifié.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Nombreuses cellules à oxalate de calcium dans toute la moelle.

II

Espèces de l'hémisphère austral.

Eryngium rostratum Cav.

ORIGINE. — *Plaine de Skipton (Victoria), dans des prairies sèches.*

HABITAT. — *Australie méridionale, Chili.*

Immédiatement en dedans de l'épiderme, on remarque des faisceaux de fibres scléreuses corticales correspondant chacun à une côte. Dans le parenchyme sous-jacent, il existe d'assez nombreux canaux corticaux et des faisceaux foliaires (Pl. XII, fig. 1).

Les faisceaux libéro-ligneux de la tige sont distincts et inégaux ; les plus développés présentent une curieuse particularité : le bois et le liber ont la forme d'un V, dans l'angle duquel se trouve un amas de fibres sclérenchymateuses renfermant, dans son intérieur, des canaux pérycylques nombreux et de large lumen.

Tout le tissu interfasciculaire est formé de sclérenchyme.

Parenchyme circummédullaire totalement lignifié.

Moelle centrale résorbée.

Nombreux canaux sécréteurs circummédullaires.

Eryngium bupleuroides Hook.

= *Eryngium frutescens* Moris.

ORIGINE. — *Endroits rocailleux, dans les bois de l'île Juan-Fernandez.*

HABITAT. — *Ile Juan-Fernandez.*

Épiderme à membrane externe épaisse, en dedans duquel se produit une assise subéro-phellodermique, proliférant activement et comprimant à l'intérieur le parenchyme cortical (Pl. XII, fig. 2).

Canaux sécréteurs très nombreux placés irrégulièrement dans tout le parenchyme cortical et dans le péricycle.

Présence d'arcs de fibres scléreuses péricycliques.

Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu.

Quelques canaux sécréteurs dans le liber secondaire.

Moelle totalement lignifiée.

Présence de nombreux canaux sécréteurs, de large calibre, dans tout le tissu médullaire et circummédullaire.

Cristaux d'oxalate de calcium très nombreux dans le parenchyme cortical, le péricycle, le liber et la moelle.

ECHINOPHORA

Les diverses espèces de ce genre sont répandues dans la région méditerranéenne européenne et africaine et en Asie occidentale. Ce sont des herbes vivaces, la plupart à feuilles pennati-séquées spinescentes, indiquant par leur port général une adaptation très marquée à la xérophilie.

Echinophora platyloba D. C.

ORIGINE. — *Lieux désertiques de la province de Kirman, à 2 000 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Localités arides de la Perse occidentale.*

Paroi des cellules épidermiques très épaissie.

Faisceaux collenchymateux corticaux réunis par un parenchyme assimilateur palissadique de trois assises de cellules.

Un canal sécréteur cortical à large lumen correspondant à chaque faisceau libéro-ligneux.

Quelques fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Parenchyme interfasciculaire lignifié.

Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Nombreux poils unicellulaires.

Echinophora radians Boiss.

ORIGINE. — *alentours de Smyrne, dans des champs en friche.*

HABITAT. — *Asie Mineure.*

Épiderme à paroi très épaisse.

Faisceaux collenchymateux distincts réunis par un parenchyme assimilateur palissadique assez mince (Pl. XIII, fig. 1).

Grands canaux sécréteurs corticaux : un en dedans de chaque faisceau de collenchyme ; un ou deux dans l'intervalle de ces derniers.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres péricycliques formant, avec le tissu interfasciculaire exclusivement fibreux, un puissant anneau continu de soutien.

Moelle totalement lignifiée.

Nombreux petits canaux médullaires et circummédullaires.

Echinophora trichophylla Sm.

ORIGINÉ. — *Lieux rocailleux du mont Ararat.*

HABITAT. — *Steppes d'Arménie et de Perse.*

Épiderme à membrane très épaisse.

Faisceaux collenchymateux réunis par un tissu assimilateur palissadique.

Canaux sécréteurs corticaux situés les uns en dedans de chaque faisceau collenchymateux, les autres dans l'intervalle de ces derniers.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés de fibres péricycliques.

Tissu interfasciculaire totalement sclérenchymateux.

Moelle lignifiée.

Canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Echinophora tenuifolia L.

ORIGINE. — *Lieux incultes des environs d'Elisabethpol.*

HABITAT. — *Steppes du Caucase et de l'Asie Mineure.*

Épiderme à membrane épaisse.

Faisceaux collenchymateux réunis par un tissu assimilateur de deux assises de cellules palissadiques.

Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire fibreux.

Moelle lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

Quelques poils unicellulaires.

Echinophora anatolica Boiss. et Heldr.

= **Echinophora Tournefortii** Jaub. et Sp.

ORIGINE. — *Plaine de Césarée (Cappadoce), à une altitude de 1 107 mètres.*

HABITAT. — *Asie Mineure.*

Cuticule épaisse et festonnée.

Faisceaux collenchymateux distincts, à l'intérieur desquels se trouvent quelques amas de fibres scléreuses ; entre ces faisceaux existent des bandes de tissu assimilateur non palissadique (Pl. XIII, fig. 2).

Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Canaux sécréteurs péricycliques de large calibre.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés de fibres péricycliques et interfasciculaires, formant un anneau scléreux continu. Vaisseaux du bois d'un large calibre.

Moelle totalement lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs médullaires.

Nombreux poils unicellulaires.

Echinophora Sibthorpiana Guss.

ORIGINE. — *Bois d'oliviers des environs d'Athènes.*

HABITAT. — *Grèce, Asie Mineure.*

Épiderme à parois très épaisses.

Faisceaux collenchymateux séparés par des bandes de tissu chlorophyllien formé de petits éléments non palissadiques.

Canaux sécréteurs corticaux : un en dedans de chaque faisceau de collenchyme, un dans l'intervalle de ces derniers.

Quelques fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Bois secondaire très développé, à vaisseaux de large calibre. Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux (Pl. XIV, fig. 1).

Moelle totalement lignifiée. Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Très nombreux poils unicellulaires.

Anisosciadium orientale D. C. Boiss. (*Echinophora* L.).

ORIGINE. — *Environs de Schiras.*

HABITAT. — *Steppes de Perse et de Syrie.*

Petits faisceaux collenchymateux distincts, réunis par un parenchyme assimilateur palissadique.

Un canal cortical en face de chacun des principaux faisceaux libéro-ligneux ; ces derniers totalement distincts.

Tissu interfasciculaire sclérenchymateux.

Moelle lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

PYCNOCYCLA

Ce genre, très voisin d'*Echinophora*, dont il diffère par le caractère de l'involucre réduit à une courte cupule, est répandu surtout dans les steppes asiatiques. Une espèce, *P. glauca*, se trouve en Abyssinie et dans les Indes orientales.

Pycnocycla Aucheriana Boiss.

ORIGINE. — *Province de Khorassan, environs de Nischapur.*

HABITAT. — *Perse, Béloutchistan.*

Épiderme à membrane très épaisse.

Parenchyme cortical formé exclusivement d'un tissu

assimilateur palissadique, interrompu, par places, par des faisceaux de fibres scléreuses.

Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de fibres corticales.

Quelques fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts ; tissu interfasciculaire exclusivement fibreux (Pl. XIV, fig. 2).

Moelle totalement lignifiée.

Quelques canaux sécréteurs circummédullaires.

Nombreux poils unicellulaires.

***Pycnocycla spinosa* Decaisn.**

ORIGINE. — *Localités arides des alentours de Téhéran.*

HABITAT. — *Steppes de Perse et d'Afghanistan.*

Épiderme à parois d'une épaisseur considérable.

Au niveau des côtes, présence de faisceaux de fibres scléreuses corticales ; au niveau des vallécules, un tissu assimilateur non palissadique.

Un canal sécréteur à l'intérieur de chaque faisceau de fibres corticales.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Bois secondaire très développé, riche en vaisseaux de large calibre.

Tissu interfasciculaire en grande partie fibreux.

Moelle complètement lignifiée. Quelques canaux médullaires.

Assez nombreux poils unicellulaires.

***Dicyclophora persica* Boiss. (*Pycnocycla* Lindl.).**

ORIGINE. — *Collines pierreuses des environs de Dalechi (Perse australe).*

HABITAT. — *Steppes de Perse australe.*

Épiderme à parois très épaisses.

Tissu assimilateur palissadique interrompu, par places, par des faisceaux de collenchyme.

Canaux sécréteurs corticaux : un qui correspond aux faisceaux de collenchyme, un dans leur intervalle.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire en grande partie fibreux.

Moelle centrale non lignifiée.

Petits canaux sécréteurs circummédullaires.

ALEPIDEA

Ce genre renferme quatre espèces, dont trois propres à l'Afrique australe et une à l'Abyssinie.

Alepidea ciliaris L.

ORIGINE. — *Récolté dans le Basutoland, sur le flanc des montagnes.*

HABITAT. — *Répandu en Afrique australe.*

Cuticule très mince.

Épiderme formé de grandes cellules à parois très épaisses, ainsi que les cellules de l'hypoderme sous-jacent, lequel est renforcé, au niveau des côtes, par un faisceau collenchymateux.

Un canal oléo-résineux de large lumen en face de chaque faisceau libéro-ligneux ; ces derniers complètement distincts. Tissu interfasciculaire sclérenchymateux.

Parenchyme circummédullaire lignifié. Moelle centrale résorbée.

Alepidea amatymbica E. et Z.

Même provenance que le précédent. Même habitat.

Même structure que l'espèce précédente, avec cette différence que la zone circummédullaire présente aussi des canaux oléo-résineux à lumen large.

II

Om bellifères à ombelles composées.

TORILIS

Torilis grandiflora Boiss.

= **Torilis microcarpa** Besser.

ORIGINE. — *Rochers du mont Sipylos (Lydie).*

HABITAT. — *Asie Mineure, Russie méridionale.*

Épiderme à membrane externe très épaisse. Zone corticale extrêmement mince, à éléments parenchymateux très petits ; faisceaux collenchymateux au niveau des côtes.

Un canal sécréteur cortical opposé à chaque faisceau libéro-ligneux ; ces derniers distincts, à portions ligneuses réunies par un tissu fibreux interfasciculaire.

Moelle totalement lignifiée. Quelques petits canaux sécréteurs circummédullaires.

PSAMMOGETON

Genre propre à la région des steppes asiatiques.

Psammogeton glabrum Bornm. et Sint.

ORIGINE. — *Collines sablonneuses des environs d'Aschabad (région transcaspienne).*

HABITAT. — *Steppes de la région transcaspienne.*

Épiderme à membrane externe assez épaisse. Parenchyme cortical extrêmement mince. Présence de petits faisceaux collenchymateux au niveau de chaque côte. Un canal sécréteur en dehors de chaque faisceau de collenchyme.

Quelques fibres péricycliques isolées. Faisceaux libéro-ligneux distincts et très rapprochés. Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux.

Moelle totalement lignifiée. Pas de canaux médullaires ni circummédullaires.

Psammogeton crinitum Boiss.

= **Psammogeton biternatum** Edgew.

= **Psammogeton triternatum** Benth. et Hook.

ORIGINE. — *Collines ensoleillées des environs de Kerman.*
Altitude : 2 000 mètres.

HABITAT. — *Steppes de Perse et d'Afghanistan.*

Cette espèce présente une structure assez semblable à la précédente : le parenchyme cortical est extrêmement mince ; il existe un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme ; le tissu interfasciculaire est exclusivement fibreux ; mais la moelle n'est pas lignifiée (Pl. XV, fig. 1).

Un caractère rare chez les Ombellifères, particulièrement intéressant à mettre en évidence dans cette espèce : c'est la présence de fibres scléreuses intralibériennes.

CAUCALIS

Caucalis capensis Lamk.

= **Torilis africana** Spreng.

ORIGINE. — *Terrains cultivés des environs du Cap.*

HABITAT. — *Afrique australe.*

Épiderme à membrane externe épaisse. Parenchyme cortical extrêmement mince et formé de très petits éléments.

Petits faisceaux de collenchyme correspondant à chacune des côtes ; un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts ; tissu interfasciculaire fibreux.

Moelle non lignifiée. Pas de canaux médullaires ni circum-médullaires.

Caucalis grandiflora L.

= **Lisæa grandiflora** Boiss.

= **Lisæa heterocarpa** D. C.

ORIGINE. — *Entre Bagdad et Alep.*

HABITAT. — *Steppes de Perse occidentale.*

Parenchyme cortical de 3-4 assises de petits éléments cubiques, interrompu par des faisceaux collenchymateux correspondant à chaque côte. Un canal sécréteur en dedans de chacun de ces derniers.

Faisceaux libéro-ligneux distincts ; les plus développés présentent de nombreux vaisseaux du bois de large calibre. Tissu interfasciculaire en grande partie fibreux.

Moelle non lignifiée. Nombreux canaux médullaires et circummédullaires.

EREMODAUUCUS

Eremodaucus Lehmanni Bge.

ORIGINE. — *Prés secs des environs d'Aschabad.*

HABITAT. — *Turkestan.*

Épiderme à parois très épaisses. Parenchyme cortical de 3-4 assises de cellules ovales, interrompu par des faisceaux de collenchyme très rapprochés (Pl. XV, fig. 2).

Nombreux canaux péricycliques situés à l'extérieur du liber. Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très riche en fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

HIPPOMARATHRUM

Les diverses espèces de ce genre sont répandues dans la région méditerranéenne et dans les steppes asiatiques.

Hippomarathrum Boissieri Reut.

ORIGINE. — *Environs de Balbeck (Syrie).*

HABITAT. — *Répandu en Syrie et en Asie Mineure.*

Épiderme à parois externe et interne très épaisses.

Parenchyme cortical de 3-4 assises de cellules assimilatrices non palissadiques, interrompu par des faisceaux collenchymateux qui présentent, dans leur intérieur, quelques fibres sclérenchymateuses isolées.

Canaux sécréteurs corticaux situés les uns en dedans de chaque faisceau de collenchyme, les autres dans l'intervalle des précédents.

Faisceaux libéro-ligneux inégaux, entourés complètement de fibres scléreuses péricycliques, interfasciculaires et circum-médullaires, formant un anneau continu de tissu de soutien.

Moelle complètement lignifiée renfermant de nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires de large diamètre.

La moelle présente, en outre, des faisceaux libéro-ligneux médullaires entourés d'un cercle de fibres scléreuses, les uns isolés, les autres accolés deux par deux ou trois par trois, en ce cas entourés d'un cercle fibreux commun.

Quelques canaux sécréteurs intralibériens dans les faisceaux normaux et dans les faisceaux surnuméraires.

Hippomarathrum crispum Pers.

= **Cachrys microcarpa M. B.**

= **Rumia microcarpa Hoffm.**

ORIGINE. — *Récolté sur des collines arides, dans la province d'Aderbaidjan (Perse septentrionale).*

HABITAT. — *Réandu en Asie-Mineure et au nord de la Perse.*

Cette espèce présente un parenchyme cortical palissadique de 3 assises de cellules, interrompu par des faisceaux de collenchyme renfermant dans leur intérieur quelques fibres sclérenchymateuses.

Un grand canal cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme et, par places, un autre canal dans l'intervalle de ces faisceaux.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux ; chacun d'eux est entouré complètement de fibres péricycliques interfasciculaires et circummédullaires. Ces faisceaux fibro-vasculaires sont séparés par un parenchyme totalement lignifié.

La moelle, entièrement lignifiée, renferme de nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires de grand diamètre.

Comme dans l'espèce précédente, il existe des faisceaux libéro-ligneux médullaires, entourés chacun de fibres scléreuses.

Quelques canaux sécréteurs intralibériens dans les faisceaux normaux et dans les faisceaux médullaires surnuméraires.

LICHSTENSTEINIA

Genre répandu exclusivement en Afrique australe.

Lichstensteinia lacera Cham. et Schl.

= **Hermas rudissima** Richb.

ORIGINE. — *Montagne de la Table. Altitude : 60 mètres.*

HABITAT. — *Montagnes du sud-ouest de la colonie du Cap.*

Épiderme à parois très épaisses. Gros faisceaux de collenchyme au niveau des côtes. Au niveau des vallécules, un parenchyme assimilateur non palissadique. En dedans de chaque faisceau de collenchyme, un canal sécréteur cortical de diamètre considérable.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques. Tissu interfasciculaire lignifié, en partie fibreux.

Moelle lignifiée. Quelques canaux sécréteurs circummédullaires.

Lichstensteinia pyrethrifolia Cham. et Schl.

= **Lichstensteinia Sprengeliana** Eckl. et Zeyh.

= **Lichstensteinia interrupta** E. Mey.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Sud et est de la colonie du Cap.*

Parenchyme cortical assimilateur formé de petits éléments non palissadiques, interrompu par des faisceaux de collenchyme. Un grand canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme ; par places, un canal sécréteur dans l'intervalle de ces derniers.

Pas de fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts.

Tissu interfasciculaire en grande partie fibreux.

Moelle lignifiée. Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

- Lichstensteinia Beiliana** Eckl. et Zeyh.
 = **Lichstensteinia inebrians** Eckl. et Zeyh.
 = **Lichstensteinia triradiata** E. Mey.

ORIGINE. — *Environs de Villiersdorp (colonie du Cap).*
Altitude : 270 mètres.

HABITAT. — *Sud-ouest de la colonie du Cap.*

Cuticule très épaisse, ainsi que les parois des cellules de l'épiderme. Parenchyme assimilateur de 5-6 assises de cellules non palissadiques, interrompu par des faisceaux collenchymateux. Un canal sécréteur cortical en dedans de chacun de ces derniers (Pl. XVI, fig. 1).

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés d'un sclérenchyme fibreux pérycycique, interfasciculaire et circummédullaire.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

- Lichstensteinia trifida** Cham. et Schl.
 = **Lichstensteinia runcinata** E. Mey.
 = **Lichstensteinia palmata** D. C.

ORIGINE. — *Environs de Bokkeveld. Altitude : 1 500 mètres.*

HABITAT. — *Montagnes du sud de la colonie du Cap.*

Parenchyme assimilateur de 4-5 assises de cellules, interrompu par des faisceaux de collenchyme. Un canal sécréteur cortical, de très grand calibre, en dedans de chacun des faisceaux de collenchyme et, par places, un autre canal dans l'intervalle de ces derniers.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très rapprochés, coiffés chacun d'un arc de fibres pérycyciques. Tissu interfasciculaire fibreux.

Zone circummédullaire lignifiée. Moelle centrale cellulosique. Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

HETEROMORPHA

Genre arborescent répandu à l'est du continent africain, depuis l'Abyssinie jusqu'à la colonie du Cap, surtout dans les régions montagneuses.

Heteromorpha arborescens Cham. et Schl.

ORIGINE. — *Environs d'Alexandra (Natal). Altitude : 500 mètres.*

HABITAT. — *Sud-est de la colonie du Cap, Abyssinie.*

1. — Coupe dans la région médiane de la tige.

Épiderme à parois très épaisses, pourvu d'une cuticule festonnée. Collenchyme cortical continu. Présence de cristaux d'oxalate de calcium dans le tissu parenchymateux sous-jacent. Grands canaux sécréteurs dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

Anneau libéro-ligneux continu. Bois secondaire très développé et riche en fibres scléreuses. Dans le liber secondaire, on remarque de nombreux canaux sécréteurs et des cellules à oxalate de calcium en grande abondance (Pl. XVI, fig. 2).

Moelle totalement lignifiée, riche en cellules à oxalate de calcium. Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

2. — Coupe au quart inférieur de la tige.

Cette coupe révèle la présence d'une assise subéro-phello-dermique se produisant au-dessous de l'épiderme et donnant naissance à un liège très abondant.

Heteromorpha glauca Engl.

ORIGINE. — *Lydenburg (Transvaal).*

HABITAT. — *Transvaal.*

Structure semblable à celle de l'espèce précédente, avec

cette différence que les cellules à oxalate de calcium sont encore en plus grande abondance dans le parenchyme cortical.

RHYTICARPUS

Genre comprenant trois espèces répandues uniquement en Afrique australe.

Rhyticarpus rugosus Sond.
 = **Conium rugosum** Thunb.
 = **Trinia Uitenhagensis** E. et Z.

ORIGINE. — *Champs des alentours du cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Sud de la colonie du Cap.*

Faisceaux de collenchyme très rapprochés, d'épaisseur variable. Parenchyme cortical interne très réduit et formé de très petits éléments. De très grands canaux sécréteurs dans la zone la plus interne de l'écorce (Pl. XVII, fig. 1).

Gros arcs de fibres péricycliques très rapprochés les uns des autres.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, séparés par un tissu exclusivement fibreux.

Moelle totalement lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs circummédullaires.

OLIVERIA

Oliveria Aucheri Jaub. et Sp.
 = **Oliveria orientalis** D. C.
 = **Callistroma erubescens** Fnlz.

ORIGINE. — *Environs d'Erbil (Mésopotamie).*

HABITAT. — *Steppes de Perse et de Mésopotamie.*

Zone corticale très mince. Faisceaux collenchymateux réunis par un tissu parenchymateux non palissadique, formé de très petits éléments. Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme. Quelques petits amas de fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Parenchyme interfasciculaire lignifié. Moelle formée de grandes cellules lignifiées à paroi mince. Petits canaux sécréteurs circummédullaires.

PITURANTHUS

Pituranthus scoparius Coss. et Dr.

ORIGINE. — *Champs secs aux alentours de Gabès.*

HABITAT. — *Tunisie, Maroc.*

1. — Coupe d'une tige dans la région moyenne.

Épiderme à parois épaisses, pourvu d'une forte cuticule.

Un hypoderme continu. Parenchyme assimilateur cortical de 4-5 assises de cellules palissadiques, interrompu par des faisceaux de fibres scléreuses (Pl. XVII, fig. 2). Un grand canal sécréteur en dedans de chaque faisceau fibreux cortical, et, par places, un autre canal dans l'intervalle des précédents.

Quelques amas de fibres scléreuses péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire formé exclusivement de fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle lignifiée à la périphérie. Pas de canaux sécréteurs médullaires.

2. — Coupe d'une tige très développée au niveau du quart inférieur.

La coupe d'un exemplaire très développé de cette espèce, faite au niveau du quart inférieur de la tige, révèle la présence d'un bois et d'un liber secondaires très développés, en un anneau continu, et d'une assise subéro-phellodermique, laquelle se forme dans la région interne du parenchyme cortical et produit un liège abondant.

Pituranthus chloranthus Coss. et Dur.

ORIGINE. — *Rochers des environs de Biskra.*

HABITAT. — *Algérie, Tunisie.*

La structure de cette espèce est tout à fait semblable à

celle de **Pituranthus scoparius**, avec cette différence que la moelle est totalement lignifiée.

Pituranthus tortuosus Benth. et Hook.

= **Deverra tortuosa** D. C.

= **Bubon tortuosum** Desf.

ORIGINE. — *Environs de Sfax (Tunisie).*

HABITAT. — *Tunisie, Égypte.*

Structure tout à fait semblable à celle de **Pituranthus chloranthus**.

Pituranthus aphyllus Cham. et Schl.

= **Deverra aphylla** D. C.

ORIGINE. — *Régions montagneuses du cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Montagnes de la région sud de la colonie du Cap.*

1. — *Coupe d'une tige dans la région moyenne.*

Comme dans les espèces précédentes, nous remarquons un épiderme très cutinisé à parois épaisses, un hypoderme continu, des plages de parenchyme assimilateur palissadique de 4-5 assises de cellules, alternant avec des faisceaux de fibres scléreuses, de grands canaux sécréteurs corticaux, des fibres péricycliques, des faisceaux libéro-ligneux séparés par un sclérenchyme exclusivement fibreux, une moelle lignifiée à la périphérie (Pl. XVIII, fig. 1 et 2).

2. — *Coupe d'une tige très développée au niveau du quart inférieur.*

Une coupe faite un peu au-dessus de la base de la tige révèle la présence d'une assise subéro-phellodermique se formant dans la région interne du parenchyme cortical et d'un anneau libéro-ligneux continu à bois secondaire très riche en fibres.

Il existe quelques canaux sécréteurs circummédullaires.

AMMI

Ammi Visnaga Lamk.
= **Daucus Visnaga** L.

Cette espèce est répandue dans toute la région méditerranéenne, dans les steppes de l'Asie occidentale et sur le littoral du Chili. Ayant pu obtenir des échantillons de diverses provenances, nous avons comparé la structure des tiges de même âge de cette espèce venant de localités très différentes. Deux proviennent de la région méditerranéenne : l'une des alentours de Lapithos (île de Chypre), l'autre des environs d'Alger ; une troisième a été cueillie dans les steppes d'Asie Mineure, près d'Amasia ; une dernière dans des champs incultes, près de Valparaiso. Toutes présentent une semblable structure :

Un épiderme à parois externe et interne très épaisses.

De gros faisceaux collenchymateux nombreux et très rapprochés correspondant à chaque côte, réunis par de minces bandes de parenchyme formé de très petits éléments.

En dedans de chaque faisceau de collenchyme, un gros canal sécréteur cortical.

Nombreux canaux péricycliques de grand diamètre.

Un anneau libéro-ligneux continu, à bois secondaire très développé, riche en fibres sclérenchymateuses.

Une moelle totalement lignifiée, dans laquelle on remarque quelques petits canaux sécréteurs médullaires et circum-médullaires.

Il est intéressant de constater que les caractères structuraux d'adaptation à la xérophilie coïncident nettement dans ces quatre tiges provenant de régions très éloignées les unes des autres, mais où la sécheresse est également intense.

PTYCHOTIS

Seseli ammoides L.

= **Ptychotis verticillata** Duby.

= **Ptychotis ammoides** Koch.

ORIGINE. — *Champs des environs de Bône.*

HABITAT — *Répandu dans toute la région méditerranéenne.*

Faisceaux de collenchyme réunis par des bandes de tissu parenchymateux d'une extrême minceur et formé de très petits éléments. Un canal sécréteur cortical à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire en grande partie fibreux.

Moelle lignifiée uniquement à la périphérie.

Ptychotis atlantica Coss. et Dur.

ORIGINE. — *Montagne de Mouzaia, près de Médéah.*

HABITAT. — *Répandu en Algérie, dans la région avoisinant le littoral.*

Cette espèce présente une structure très semblable à la précédente, avec cette différence qu'elle possède des canaux sécréteurs circummédullaires.

CARUM

Nous avons étudié quatre espèces de ce genre, dont trois du domaine méditerranéen, une du domaine des steppes asiatiques, une de l'Afrique australe.

Carum græcum Boiss. et Heldr.

ORIGINE. — *Récolté à Gournna, sur les rochers du mont Parnasse, à une altitude de 1 000 mètres.*

HABITAT. — *Grèce, Serbie.*

Épiderme pourvu d'une cuticule épaisse et festonnée ;

faisceaux collenchymateux correspondant à chaque côte, entre lesquels se trouvent des bandes de tissu chlorophyllien cortical non palissadique. Un canal sécréteur à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme ; un ou deux canaux dans leur intervalle et situés dans la zone interne du tissu assimilateur.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, réunis par un tissu sclérenchymateux exclusivement fibreux.

Moelle totalement lignifiée. Présence de petits canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Carum multiflorum Boiss.

= **Ligusticum cyprium** Spreng.

= **Ligusticum saxifragum** Boiss. et Sprun.

= **Ænanthe virgata** Bor. et Chaub.

ORIGINE. — *Rochers du mont Hymette. Altitude : 300 mètres.*

HABITAT. — *Grèce, Asie Mineure.*

Épiderme à parois très épaisses.

Parenchyme cortical comprenant une zone externe de tissu assimilateur formé de très petites cellules, et une zone interne de grandes cellules incolores. Le tissu chlorophyllien est interrompu par de gros cordons de collenchyme correspondant à chaque côte, en dedans de chacun desquels se trouve un gros canal sécréteur cortical. Il existe également un canal cortical au milieu de chaque bande de tissu assimilateur.

Pas de fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts, séparés par un sclérenchyme fibreux.

Moelle lignifiée. Présence de petits canaux sécréteurs circummédullaires.

Carum Ridolfia B. et H.

= **Ridolfia segetum** Mor.

= **Anethum segetum** Uro.

= **Meum segetum** Guss.

ORIGINE. — *Champs des environs de Smyrne.*

HABITAT. — *Région méditerranéenne.*

Pas de côtes visibles. Gros faisceaux collenchymateux rapprochés, réunis par un parenchyme chlorophyllien non palissadique. Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Portions ligneuses des faisceaux réunies par un sclérenchyme exclusivement fibreux.

Moelle non lignifiée dans la partie centrale. Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Carum elegans Fenzl.

= **Carum falcarioides** Boiss. et Busche.

ORIGINE. — *Collines arides des environs de Schiras (sud de la Perse).*

HABITAT. — *Asie Mineure, Syrie, Perse, Mésopotamie.*

Épiderme à parois très épaisses. Faisceaux collenchymateux de faible épaisseur, séparés par de minces bandes de parenchyme chlorophyllien non palissadique, lequel est formé de 3-4 assises de très petites cellules. Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux inégaux et distincts, entourés complètement de fibres à lumen étroit, lesquelles forment un anneau continu de sclérenchyme péricyclique, interfasciculaire et circummédullaire. Moelle totalement lignifiée. Quelques petits canaux sécréteurs circummédullaires.

Carum capense Sond.

= **Fœniculum capense** Sond.

= **Chamarea capensis** et **Caffra** E. et Z.

ORIGINE. — *Régions montagneuses des environs de Stellenbosch.*

HABITAT. — *Montagnes de la région sud de la colonie du Cap.*

Épiderme à parois très épaisses, pourvu d'une forte cuticule. Présence de fibres sclérenchymateuses sous-épidermiques formant un anneau presque continu. Parenchyme cortical très réduit, formé de petits éléments, à l'intérieur duquel on remarque quelques canaux sécréteurs.

Faisceaux libéro-ligneux entourés complètement de fibres péricycliques et interfasciculaires, à lumen étroit, formant un anneau sclérenchymateux continu (Pl. XIX, fig. 1 et 2).

Zone circummédullaire lignifiée. Moelle centrale cellulosique, lignifiée seulement par places. Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

BUNIUM

Bunium ferulaceum Smith.

ORIGINE. — *Champs de Saint-Ponsa (île Majorque).*

HABITAT. — *Répandu en Istrie, en Dalmatie, en Grèce, sur le littoral de l'Asie Mineure, ainsi que dans les îles de la Méditerranée.*

Côtes peu saillantes. Épiderme à parois externe et interne très épaisses. Faisceaux de collenchyme très rapprochés. Un canal cortical en dedans de chacun d'eux. Quelques canaux péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts ; tissu interfasciculaire exclusivement fibreux. Moelle lignifiée, sauf dans la partie tout à fait centrale.

Présence de petits canaux sécréteurs circummédullaires.

PIMPINELLA

Nous avons étudié 17 espèces de ce genre ; une d'elles est spéciale à l'Afrique australe ; les autres, de l'hémisphère boréal, proviennent de la région méditerranéenne et du domaine des steppes.

Pimpinella Gussonii Bert.

ORIGINE. — *Prairies ensoleillées des environs de Palerme.*

HABITAT. — *Italie.*

Épiderme à parois très épaisses.

Faisceaux collenchymateux renforcés de gros amas de fibres sclérenchymateuses corticales (Pl. XX, fig. 1).

La zone interne du parenchyme cortical est lignifiée par places.

Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de fibres corticales. Gros paquets de fibres péricycliques correspondant aux faisceaux libéro-ligneux primaires.

Anneau libéro-ligneux continu ; bois secondaire très riche en fibres à lumen étroit. Moelle totalement lignifiée.

Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Pimpinella Gouani Benth. et Hook.

ORIGINE. — *Environs de Fiume, en des endroits très secs.*

HABITAT. — *Répandu en Istrie.*

Faisceaux collenchymateux corticaux réunis par un parenchyme chlorophyllien formé de petits éléments non palissadiques ; un canal cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme. Gros amas de fibres scléreuses péricycliques.

Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu. Nombreux canaux sécréteurs intralibériens. Bois secondaire très riche en fibres sclérenchymateuses à lumen étroit.

Moelle totalement lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Pimpinella chrysantha Orph.

= **Reutera rigidula** Boiss. et Orph.

ORIGINE. — *Mont Chelmos (Grèce).*

HABITAT. — *Répandu en Grèce.*

1. — Jeune tige.

Épiderme à parois très épaisses.

Faisceaux collenchymateux réunis par des bandes de tissu chlorophyllien non palissadique.

Un canal sécréteur cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme, et, par places, un autre canal dans l'intervalle de ces derniers.

Quelques fibres péricycliques à l'extérieur de chaque faisceau libérien. Faisceaux libéro-ligneux distincts ; le sclérenchyme interfasciculaire est fibreux à l'extérieur.

Moelle lignifiée en partie, présentant des canaux sécréteurs circummédullaires.

2. — *Tige âgée.*

Toute la zone la plus externe du tissu cortical (collenchyme et parenchyme) est lignifiée, formant ainsi un anneau sclérenchymateux continu.

Le bois et le liber secondaires forment un anneau continu ; les fibres sclérenchymateuses à lumen étroit dominant dans le bois secondaire.

La moelle, totalement lignifiée, présente des canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Pimpinella puberula Boiss.

: **Reutera puberula** Losios et Pardo.

ORIGINE. — *Mont d'Avroman, à 1 500 mètres d'altitude, en lieux rocaillieux.*

HABITAT. — *Perse et Syrie.*

Parenchyme cortical extrêmement réduit. Un petit faisceau collenchymateux correspondant à chaque côte. Un canal sécréteur cortical en dedans de chacun des faisceaux de collenchyme. Anneau libéro-ligneux continu. Moelle non lignifiée. Petits canaux sécréteurs circummédullaires.

Reutera dichotoma Boiss. et Haussk. (*Pimpinella*).

ORIGINE. — *Environs de Kuhrud (Perse méridionale), en terrain rocaillieux.*

HABITAT. — *Steppes désertiques de Perse méridionale.*

Paroi externe de l'épiderme considérablement épaissie.

Parenchyme assimilateur palissadique interrompu par des faisceaux de collenchyme correspondant chacun à une côte ; un canal sécréteur cortical en dedans de chacun de ces faisceaux et un autre canal dans leur intervalle. La zone la

plus interne du parenchyme cortical est formée d'un tissu incolore lignifié par places. Les faisceaux libéro-ligneux sont distincts, entourés d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire en grande partie fibreux, formant un anneau continu de tissu de soutien.

Moelle totalement lignifiée. Présence de canaux circum-médullaires.

Pimpinella deverroides Boiss.

ORIGINE. — *Régions subalpines, entre Nischapur et Mesched (Perse septentrionale).*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

La zone corticale externe est formée de 2 assises de très petits éléments à paroi cellulosique. L'écorce interne est constituée par un parenchyme totalement lignifié dans lequel se trouvent des canaux sécréteurs assez rapprochés les uns des autres (Pl. XX, fig. 2).

Les faisceaux libéro-ligneux sont distincts, inégaux, entourés de fibres scléreuses péricycliques et interfasciculaires formant un anneau continu. La moelle, totalement lignifiée, présente des canaux sécréteurs à la périphérie.

Nombreux poils uni ou bicellulaires.

Pimpinella oliverioides Boiss. et Haussk.

ORIGINE. — *Montagnes schisteuses des alentours d'Avroman. Altitude : 1 800 mètres.*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

Épiderme à membrane externe considérablement épaissie.

Faisceaux de collenchyme très rapprochés, réunis par de minces bandes de parenchyme formé de petits éléments non palissadiques (Pl. XXI, fig. 1).

Faisceaux libéro-ligneux entourés complètement d'un sclérenchyme fibreux péricyclique et interfasciculaire formant un anneau continu de tissu de soutien. Moelle formée de grandes cellules non lignifiées ; quelques canaux sécréteurs circummédullaires.

Pimpinella lutea Desf.

ORIGINE. — *Coteaux calcaires des environs de Constantine.*

HABITAT. — *Algérie.*

Cuticule très festonnée.

Parois de l'épiderme très épaisses, ainsi que celles de l'hypoderme sous-jacent.

Faisceaux collenchymateux renfermant dans leur intérieur quelques amas de fibres scléreuses ; ces faisceaux sont réunis par un parenchyme assimilateur non palissadique de 3-4 assises de très petites cellules.

Faisceaux libéro-ligneux entourés de fibres péricycliques et interfasciculaires à lumen très étroit, constituant un puissant tissu de soutien.

Moelle lignifiée à la périphérie. Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Pimpinella corymbosa Boiss.

ORIGINE. — *Endroits montueux des environs de Damas.*

HABITAT. — *Asie Mineure, Syrie.*

Épiderme à membrane externe épaisse et à cuticule festonnée.

Gros faisceaux de collenchyme correspondant aux côtes, lesquelles sont assez proéminentes ; entre ces faisceaux, on remarque un parenchyme non palissadique (Pl. XXI, fig. 2). Présence de canaux sécréteurs dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux, réunis par un abondant sclérénchyme fibreux interfasciculaire et péricyclique.

Moelle totalement lignifiée, à l'intérieur de laquelle se voient de grands canaux sécréteurs et des faisceaux libéro-ligneux surnuméraires. Ces derniers présentent un curieux caractère anatomique :

Le bois entoure presque complètement le liber, et ce dernier renferme, en son centre, dans chacun des faisceaux

les plus développés, un amas de fibres scléreuses que l'on doit vraisemblablement considérer de nature péricyclique, par analogie avec des caractères observés dans les faisceaux normaux. Dans plusieurs de ces derniers, les fibres péricycliques pénètrent plus ou moins dans l'intérieur du liber, lequel, en certains points, forme un V à angle ouvert extérieurement, dont les branches se rejoignent parfois, englobant ainsi des amas de fibres péricycliques. Les faisceaux médullaires présentent un semblable caractère, plus accentué encore. Le liber entoure un paquet de fibres péricycliques, formant autour de ce dernier un cercle continu ; le bois forme autour du liber un V à branches se rejoignant presque complètement ; enfin ces faisceaux sont entourés chacun d'un sclérénchyme péricyclique se distinguant nettement du tissu médullaire et englobant presque complètement le faisceau libéro-ligneux. Il faut considérer que les amas fibreux intralibériens sont des portions détachées de cet anneau péricyclique. Ce cercle sclérénchymateux présente, opposé au bois primaire de chacun de ces faisceaux surnuméraires, un canal péricyclique, lequel ne suit jamais le mouvement de pénétration des fibres dans l'intérieur du liber.

Pimpinella Kotschyana Boiss.

ORIGINE. — *Environs d'Avroman (Kurdistan), en des lieux arides, à 1 500 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

Épiderme à paroi externe très épaisse. Nombreux faisceaux de collenchyme réunis par un parenchyme chlorophyllien formé de très petits éléments ; le parenchyme cortical interne est constitué de cellules lignifiées, pour la plupart.

Faisceaux libéro-ligneux entourés de fibres péricycliques et interfasciculaires formant un anneau continu de tissu de soutien.

Moelle lignifiée à la périphérie, présentant en son centre quelques faisceaux libéro-ligneux surnuméraires.

Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Pimpinella aurea D. C.

ORIGINE. — *Environs de Téhéran.*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

Côtes peu apparentes. Parenchyme assimilateur cortical formé de 2-3 assises de très petites cellules, interrompu par des faisceaux de collenchyme, à l'intérieur de chacun desquels se trouve un canal sécréteur.

Quelques rares fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme fibreux.

Moelle totalement lignifiée. Présence de canaux médullaires et circummédullaires ainsi que de faisceaux libéro-ligneux médullaires surnuméraires. Ces derniers sont entourés d'un sclérenchyme très distinct du parenchyme médullaire lignifié. Dans ce parenchyme, on remarque un canal sécréteur faisant face au liber ; ce sclérenchyme doit vraisemblablement être considéré de nature péricyclique, ainsi que le canal sécréteur qu'il contient ; mais, ici, il n'y a pas de fibres dans l'intérieur du liber, comme chez **Pimpinella corymbosa**.

Reutera gracilis Boiss. (*Pimpinella*).

ORIGINE. — *Sierra Nevada, dans les buissons de la zone sous-alpine.*

HABITAT. — *Régions montagneuses de l'est de l'Espagne, entre 1 200 et 1 500 mètres.*

Même structure que la précédente, avec cette différence qu'il n'y a pas de faisceaux libéro-ligneux surnuméraires, que la moelle n'est lignifiée qu'à la périphérie et qu'il n'existe des canaux que dans la région circummédullaire. Ces canaux sont de petit calibre.

Pimpinella Olivieri Boiss.

ORIGINE. — *Entre Orfa et Suerek, dans les steppes de Mésopotamie.*

HABITAT. — *Steppes désertiques de Mésopotamie.*

Parenchyme chlorophyllien cortical très réduit, interrompu par de nombreux faisceaux de collenchyme, en dedans de chacun desquels existe un canal sécréteur.

Faisceaux libéro-ligneux distincts réunis par un sclérenchyme fibreux.

Moelle lignifiée renfermant des faisceaux libéro-ligneux surnuméraires, entourés chacun d'un sclérenchyme fibreux.

Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Pimpinella peregrina L.
 = **Pimpinella hispida** Loisel.
 = **Torilis tuberculata** D. C.
 = **Caucalis tuberculata** Poir.

ORIGINE. — *Bois des environs de Saïda (Syrie).*

HABITAT. — *Italie, Dalmatie, Grèce, Asie Mineure, côtes de Syrie, îles de la Méditerranée.*

Épiderme à parois très épaisses.

Parenchyme chlorophyllien cortical très réduit, non palissadique, interrompu par de nombreux faisceaux de collenchyme (Pl. XXII, fig. 1).

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire formé exclusivement de fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle lignifiée à la périphérie.

Présence de canaux médullaires et circummédullaires.

Pimpinella Caffra D. Dich.

ORIGINE. — *Montagnes des environs de Clydesdale. Altitude : 1 350 mètres.*

HABITAT. — *Sud-est de la colonie du Cap.*

Épiderme à parois très épaisses et à cuticule festonnée.

Côtes peu proéminentes. Un petit canal cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Un à deux canaux péricycliques accolés au liber de chaque faisceau libéro-ligneux.

Les faisceaux libéro-ligneux restent distincts, réunis par un sclérenchyme fibreux.

Pas de canaux médullaires.

Pimpinella cretica Poir.

= **Pimpinella nodosa** Uro.

ORIGINE. — *Plateaux rocaillieux des alentours de Khania (île de Crète).*

HABITAT. — *Grèce, îles de la Méditerranée orientale et côtes de Syrie.*

Structure semblable à la précédente, avec cette différence que la moelle ne présente de canaux qu'à la périphérie.

Pimpinella barbata D. C.

= **Pimpinella glaucescens** Boiss.

ORIGINE. — *Steppes herbeuses entre Erbil et Kerkuk.*

HABITAT. — *Steppes désertiques de Mésopotamie.*

Cette espèce présente une structure très semblable à la précédente ; mais la réduction du parenchyme cortical y est encore plus accentuée.

LIGUSTICUM

Ligusticum Pansil Bert.

ORIGINE. — *Bois secs des environs de Rancagua (Chili).*

HABITAT. — *Provinces de Coquimbo, Santiago, Aconcagua.*

En dedans d'un épiderme à cuticule très épaisse et festonnée, on remarque un parenchyme cortical totalement lignifié, dans lequel se trouvent de nombreux canaux sécréteurs. Un gros amas de fibres scléreuses corticales correspond à chacune des côtes (Pl. XXII, fig. 2).

Les faisceaux libéro-ligneux, distincts et inégaux, ont leurs portions ligneuses réunies par des fibres formant un anneau scléreux continu. Notons un caractère particulière-

ment intéressant : la présence de fibres à l'intérieur du liber.

La moelle, totalement lignifiée, présente des canaux sécréteurs à la périphérie.

JOHRENIA

Johrenia dichotoma D. C.

ORIGINE. — *Collines de l'Antiliban, près de Rascheya.*

HABITAT. — *Région du Liban et de l'Antiliban.*

Épiderme à parois externe et interne très épaisses.

Parenchyme assimilateur de trois assises de cellules non palissadiques, de petites dimensions, interrompu par des faisceaux collenchymateux, à l'intérieur de chacun desquels se trouve un gros canal sécréteur.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux, réunis par un cercle de fibres à lumen étroit formant un anneau scléreux continu.

Moelle totalement lignifiée présentant de petits canaux médullaires et circummédullaires.

Johrenia græca Boiss.

= *Seseli tortuosum* Sibth. et Sm.

= *Caroselinum distans* Griseb.

ORIGINE. — *Rochers du mont Hymette.*

HABITAT. — *Répandu en Grèce.*

Structure très semblable à la précédente, avec cette différence que le parenchyme cortical est encore plus mince et formé de plus petits éléments cellulaires.

FERULA

Ferula rigidula D. C.

ORIGINE. — *Environs de Seidkhodji, en lieux rocaillieux (province d'Aderbaidjan, Perse).*

HABITAT. — *Steppes du Caucase et du nord de la Perse.*

Épiderme à parois très épaisses. Faisceaux collenchymateux très rapprochés, en dedans de chacun desquels existe un grand canal sécréteur cortical.

La zone interne du parenchyme cortical est en grande partie lignifiée. Les faisceaux libéro-ligneux, sensiblement égaux, sont entourés de fibres pérycylques et interfasciculaires, à lumen extrêmement étroit, qui forment un cercle sclérenchymateux continu.

La moelle, totalement lignifiée, présente de nombreux canaux sécréteurs de large calibre et des petits faisceaux libéro-ligneux surnuméraires entourés chacun d'une gaine de fibres scléreuses.

Ferula caspica M. B.

= **Ferula cachroides** Fisch.

= **Ferula orientalis** Eichw.

ORIGINE. — *alentours de Sarepta, dans des terrains rocailloux.*

HABITAT. — *Steppes de la Russie méridionale et de la région aralo-caspienne.*

Épiderme à parois épaisses, pourvu d'une forte cuticule. Gros faisceaux collenchymateux très rapprochés, en dedans de chacun desquels se trouve un canal sécréteur. Faisceaux libéro-ligneux entourés d'un sclérenchyme pérycylque et interfasciculaire formant un anneau continu.

Moelle totalement lignifiée, renfermant de nombreux faisceaux libéro-ligneux surnuméraires et de grands canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Ferula Assa foetida L.

= **Ferula foetida** Regel.

= **Assa-foetida** Disgunensis Kæmpf.

= **Scorodosma foetidum** Bge.

ORIGINE. — *Environs d'Aschabad (région transcaspienne).*

HABITAT. — *Steppes de Perse et d'Afghanistan.*

Structure semblable à celle de l'espèce précédente, avec cette différence qu'il existe dans le parenchyme cortical un canal correspondant à chaque vallécule, et alternant avec chacun des canaux placés en dedans des faisceaux de collenchyme (Pl. XXIII, fig. 1).

Ferula ovina Boiss.

ORIGINE. — *Récolté à Schahu (Perse occidentale), sur un sol calcaire, à 2 700 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

La structure de cette espèce est semblable à celle de **Ferula caspica**, avec cette différence que les parois des fibres péri-cycliques et interfasciculaires sont moins épaisses.

Ferula galbanifolia Boiss. et Bushe.

ORIGINE. — *Mont Elbourz, à 2 200 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Nord de la Perse.*

Gros faisceaux de collenchyme, très rapprochés, réunis par de minces bandes de tissu assimilateur non palissadique.

Un gros canal sécréteur à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, inégaux, coiffés chacun d'un gros arc de fibres scléreuses péri-cycliques, et séparés par un parenchyme lignifié.

Moelle non lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs circum-médullaires. Quelques canaux dans la partie centrale de la moelle.

Très nombreux faisceaux libéro-ligneux médullaires sur-numéraires, au liber de chacun desquels est adossé un canal sécréteur.

Ferula communis L.

= **Ferula Lobeliana** Vis.

= **Ferula nodiflora** Sibth. et Sm.

ORIGINE. — *Orihuela del Tremedal (province de Teruel). Récolté, en des lieux ombragés et rocailleux, sur le calcaire, à 1 400 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Répandu dans le centre de l'Espagne, ainsi que dans toute l'Europe méditerranéenne, les îles de la Méditerranée et l'Afrique du Nord.*

Faisceaux collenchymateux très rapprochés, réunis par de minces bandes de parenchyme chlorophyllien formé de petits éléments non palissadiques. Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques.

Parenchyme interfasciculaire totalement lignifié, renfermant quelques amas de fibres scléreuses.

Moelle lignifiée seulement à la périphérie, renfermant de nombreux petits canaux sécréteurs ainsi que des faisceaux libéro-ligneux surnuméraires. Amas de fibres scléreuses dans l'intérieur du liber de quelques-uns de ces faisceaux médullaires.

FERULAGO

Ferulago meoides Boiss.

= *Ferula meoides* L.

= *Lophosciadium meifolium* D. C.

ORIGINE. — *Olympe de Bithynie. Récolté dans des prairies très sèches.*

HABITAT. — *Endroits secs de Thrace et de Macédoine.*

Faisceaux collenchymateux très rapprochés, entre lesquels on remarque un parenchyme assimilateur extrêmement mince et formé de cellules très petites. Toute la zone interne de l'écorce est formée de parenchyme lignifié, à paroi cellulaire assez épaisse. Nombreux canaux sécréteurs corticaux situés les uns dans l'intérieur des faisceaux collenchymateux, les autres dans le parenchyme cortical interne lignifié.

Faisceaux libéro-ligneux inégaux, très rapprochés, coiffés chacun d'un très gros arc de fibres scléreuses péricycliques à lumen très étroit. Tissu interfasciculaire entièrement lignifié.

Moelle totalement lignifiée. Gros canaux sécréteurs circum-médullaires.

Ferulago pauciradiata Boiss. et Heldr.

ORIGINE. — *Récolté près de Karaman, sur des rochers.*

HABITAT. — *Asie Mineure.*

Structure très semblable à la précédente, avec cette différence que les canaux circummédullaires sont d'un plus faible calibre.

Ferulago geniculata Boiss.

= **Ferulago nodosa** Boiss.

= **Hammatocaulis cretica** Tausch.

ORIGINE. — *Champs de Pelekano (région des plateaux de l'île de Crète). Altitude: 400 mètres.*

HABITAT. — *Grèce et île de Crète.*

En dedans d'un épiderme à parois épaisses, on remarque un parenchyme chlorophyllien de trois assises de cellules, interrompu par des faisceaux de collenchyme, lesquels renferment chacun, en son intérieur, un gros canal sécréteur (Pl. XXIII, fig. 2). Le parenchyme cortical interne, totalement formé d'éléments lignifiés, renferme quelques petits canaux sécréteurs.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un gros arc de fibres scléreuses péricycliques, et séparés par un parenchyme lignifié, à l'intérieur duquel on remarque quelques paquets fibreux.

Moelle totalement lignifiée. Présence de nombreux canaux médullaires et circummédullaires.

Ferulago humilis Boiss.

ORIGINE. — *Collines arides des environs de Smyrne.*

HABITAT. — *Lydie, dans les lieux secs.*

Dans les faisceaux collenchymateux corticaux, on remarque quelques amas de fibres sclérenchymateuses ; un petit canal sécréteur à l'intérieur de chacun de ces faisceaux de collenchyme. Zone interne de l'écorce formée d'un parenchyme totalement lignifié (Pl. XXIV, fig. 1). Faisceaux libéro-

ligneux inégaux, distincts, coiffés chacun d'un gros arc de fibres scléreuses péricycliques. Tissu interfasciculaire totalement lignifié, ainsi que la moelle.

Quelques rares canaux sécréteurs circummédullaires.

Ferulago galbanifera Koch.

= **Ferula Ferulago** L.

= **Ferulago nodiflora** M. B.

= **Ferulago sulcata** Ledeb.

= **Ferulago campestris** Bess.

ORIGINE. — *Environs de Fiume.*

HABITAT. — *Répandu sur le littoral de la mer Adriatique, ainsi qu'en Russie méridionale et dans le Caucase.*

Gros faisceaux collenchymateux très rapprochés, réunis par de minces bandes de tissu chlorophyllien ; un gros canal sécréteur à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme. Zone interne du parenchyme cortical totalement lignifiée et renfermant des paquets de fibres scléreuses ; quelques canaux sécréteurs dans ce parenchyme lignifié. Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un gros arc de fibres péricycliques à lumen étroit. Tissu interfasciculaire complètement lignifié, ainsi que la moelle.

Présence de grands canaux médullaires et circummédullaires.

PEUCEDANUM

I. — Espèces de l'Afrique australe :

Peucedanum fraxinifolium Hiern.

ORIGINE. — *Environs d'Okahandja, sur des montagnes granitiques, à 1 350 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Sud-Ouest-Africain et Abyssinie.*

Une assise subéro-phellodermique se forme dans la région externe du parenchyme cortical. Dans le phelloderme, de même que dans le parenchyme cortical, notons la présence

de nombreuses cellules lignifiées isolées. Nombreux canaux sécréteurs corticaux et péri-cycliques. Quelques fibres péri-cycliques isolées. Bois et liber secondaires très développés, en un anneau continu ; canaux intralibériens très nombreux. Moelle totalement lignifiée ; on y remarque de nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Les cellules à oxalate de calcium abondent dans le phello-derme, le parenchyme cortical et péri-cyclique, ainsi que dans toute la moelle.

Dregea montana E. et Z.
= **Peucedanum striatum** Sond.

ORIGINE. — *Cap de Bonne-Espérance.*

HABITAT. — *Montagnes du sud de la colonie du Cap.*

1. — *Jeune tige.*

Côtes peu apparentes. Épiderme formé de cellules à parois épaisses, pourvues extérieurement d'une forte cuticule.

Parenchyme cortical homogène, interrompu par des faisceaux de collenchyme, à l'intérieur de chacun desquels on remarque des fibres sclérenchymateuses ; un canal cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme. Faisceaux libéro-ligneux coiffés chacun d'un arc de fibres péri-cycliques, et séparés par un tissu interfasciculaire formé exclusivement de fibres à lumen étroit.

Moelle totalement lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — *Tige âgée.*

Une assise subéro-phellodermique, se formant en dedans de l'épiderme, donne un liège très épais (Pl. XXIV, fig. 2).

Anneau libéro-ligneux continu, dû à une grande activité cambiale ; bois secondaire très riche en fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle totalement lignifiée, d'un faible diamètre, dépourvue de canaux sécréteurs.

Peucedanum capense Sond.

ORIGINE. — *Récolté près d'un ravin, sur les flancs d'une montagne, dans le district de Quithing (Basutoland), à une altitude de 1 600 mètres.*

HABITAT. — *Montagnes de la région sud et sud-est de la colonie du Cap.*

1. — *Coupe d'une tige dans la région moyenne.*

Épiderme doublé d'une cuticule très festonnée.

Faisceaux collenchymateux réunis par un parenchyme non palissadique. Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme (Pl. XXV, fig. 1).

Quelques fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts, mais très développés, séparés par un sclérenchyme en grande partie fibreux. Moelle lignifiée à la périphérie, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — *Tige âgée (coupe environ au quart inférieur).*

Une assise subéro-phellodermique se forme au-dessous de l'épiderme. Le bois et le liber secondaires se développent beaucoup, en un anneau continu ; le bois secondaire est très riche en fibres scléreuses.

La moelle présente de rares canaux sécréteurs à la périphérie ; son diamètre se réduit sensiblement.

Peucedanum ferulaceum Thunb.

= **Ænanthe ferulacea** Thunb.

= **Ænanthe seseloides** Presl.

ORIGINE. — *Vogel Vallei. Altitude : 150 mètres.*

HABITAT. — *Montagnes de la région sud-ouest de la colonie du Cap.*

1. — *Coupe d'une tige au tiers supérieur.*

Épiderme à paroi externe très épaisse et pourvu d'une forte cuticule festonnée.

Faisceaux collenchymateux réunis par un parenchyme assimilateur non palissadique de 5-6 assises de petites cellules.

Le parenchyme cortical interne est constitué par de grandes cellules incolores. Un canal sécréteur cortical de large diamètre en dedans de chaque faisceau de collenchyme ; un autre canal en alternance avec chacun de ces derniers.

Quelques fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme en grande partie fibreux. Moelle lignifiée à la périphérie.

Un cercle de canaux circummédullaires.

2. — Tige âgée (coupe au niveau du tiers inférieur).

Une assise subéro-phellodermique se produit en dedans de l'épiderme. Quelques fibres sclérenchymateuses apparaissent dans le collenchyme cortical, en même temps que quelques-unes des grandes cellules du parenchyme cortical interne lignifient leurs parois. Présence de gros amas de fibres scléreuses péricycliques à lumen étroit. Bois et liber secondaires très développés, en un anneau continu ; nombreux canaux sécréteurs dans le liber secondaire. Moelle totalement lignifiée, à diamètre sensiblement réduit.

Peucedanum striatum Sond.

= **Dregea collina** E. et Z.

Seseli striatum Thunb.

ORIGINE. — *Zwarteberg (Montagne Noire).*

HABITAT. — *Montagnes du sud de la colonie du Cap.*

1. — Jeune tige.

Très forte cuticule festonnée.

Gros canaux sécréteurs, situés dans la zone interne du parenchyme cortical : un en dedans de chaque faisceau de collenchyme, un en alternance avec les précédents.

Faisceaux libéro-ligneux coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques. Portions ligneuses des faisceaux réunies par un sclérenchyme fibreux.

Moelle en grande partie lignifiée, dépourvue de canaux sécréteurs.

2. — *Tige âgée (coupe au quart inférieur).*

Une assise subéro-phellodermique se forme tout à fait en dedans du parenchyme cortical et donne un liège abondant. Les nombreuses fibres scléreuses péricycliques forment un cercle presque continu. Anneau libéro-ligneux continu. Nombreux canaux sécréteurs intralibériens. Bois secondaire très développé.

Un cercle continu de fibres scléreuses à lumen étroit dans la zone circummédullaire.

Moelle totalement lignifiée, d'un diamètre sensiblement réduit.

Peucedanum pungens Meyer.

ORIGINE. — *Collines des environs de Caledon.*

HABITAT. — *Hauteurs de la région sud-ouest de la colonie du Cap.*

1. — *Coupe d'une tige dans la région moyenne.*

Épiderme formé de hautes cellules à parois très épaisses et pourvues d'une forte cuticule, doublé d'un hypoderme à parois épaisses (Pl. XXV, fig. 2, et Pl. XXVI, fig. 1).

Chaque faisceau collenchymateux est renforcé intérieurement d'un gros amas de fibres scléreuses corticales à lumen étroit (Pl. XXV, fig. 2) ; ces faisceaux fibreux sont réunis par des plages de tissu assimilateur palissadique de trois assises de cellules, en dedans desquelles on remarque un parenchyme incolore formé, en grande partie, d'éléments lignifiés (Pl. XXVI, fig. 1). Un canal cortical en dedans de chaque faisceau fibreux.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques et réunis par un sclérenchyme fibreux interfasciculaire et circummédullaire qui forme un anneau continu de tissu de soutien.

Moelle lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs circummédullaires.

2. — *Coupe d'une tige un peu au-dessus de la base.*

Dans cette espèce, il ne se forme pas d'assise subéro-phellodermique ; mais les faisceaux fibreux corticaux, se développant beaucoup, arrivent à former avec le parenchyme cortical interne lignifié un anneau scléreux presque continu. Les arcs de fibres péricycliques s'épaississent fortement. Le bois et le liber secondaires se développent considérablement en un anneau continu ; le bois secondaire est très riche en fibres à lumen étroit (Pl. XXVI, fig. 2).

La moelle reste totalement lignifiée, mais ne présente pas ici de réduction de son diamètre.

Peucedanum elongatum E. M.

ORIGINE. — *Montagne de la Table.*

HABITAT. — *Région sud de la colonie du Cap.*

1. — *Jeune tige.*

Épiderme pourvu d'une cuticule extrêmement épaisse. Quelques amas de fibres scléreuses à l'intérieur des faisceaux collenchymateux ; ces derniers sont réunis par des plages de parenchyme assimilateur non palissadique ; zone la plus interne du parenchyme cortical formée d'un tissu incolore. Un grand canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme et, par places, un autre canal cortical dans l'intervalle des précédents. Quelques fibres péricycliques. Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu.

Moelle en grande partie lignifiée. Grands canaux sécréteurs circummédullaires.

2. — *Tige âgée (coupe au quart inférieur).*

Cette espèce ne présente pas d'assise subéro-phellodermique. Chaque faisceau de collenchyme cortical est renforcé par des amas de fibres scléreuses. Le bois et le liber secondaires se développent en un anneau continu. Le bois secondaire est extrêmement riche en fibres scléreuses à lumen étroit.

Peucedanum Galbanum Benth. et Hook.= **Bubon Galbanum L.**ORIGINE. — *Montagne de la Table. Altitude : 300 mètres.*HABITAT. — *Endroits montagneux de la colonie du Cap.**1. — Tige âgée.*

Épiderme à parois considérablement épaisses, pourvu d'une cuticule festonnée. Gros faisceaux collenchymateux très rapprochés les uns des autres, réunis par un parenchyme assimilateur non palissadique formé de petits éléments et en dedans duquel se trouvent 2-3 assises de grandes cellules incolores.

Un grand canal cortical en dedans de chaque faisceau de collenchyme. Un canal péricyclique situé en dedans de chaque bande de tissu assimilateur.

Gros paquets de fibres péricycliques.

Bois et liber secondaires très développés en un anneau continu ; le bois secondaire est très riche en fibres.

Moelle totalement lignifiée, présentant, à la périphérie, de très grands canaux sécréteurs.

Peucedanum multiradiatum Drude.= **Bubon capense Sond.**= **Oreoselinum capense E. et Z.**= **Bubon multiradiatum E. Mey.**ORIGINE. — *alentours du cap de Bonne-Espérance.*HABITAT. — *Régions montagneuses du sud-ouest de la colonie du Cap.*

Parenchyme cortical externe formé d'un tissu chlorophyllien de 4-5 assises de petites cellules et interrompu par des faisceaux de collenchyme. Le parenchyme cortical interne est constitué de grands éléments incolores, dans chacun desquels se trouvent de volumineux canaux sécréteurs.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux, les plus gros coiffés d'un arc de fibres scléreuses péricycliques ; le tissu interfasciculaire est en grande partie fibreux.

Moelle lignifiée à la périphérie, résorbée au centre.
 Nombreux canaux sécréteurs circumméduillaires.

Peucedanum capillaceum Thunb.

ORIGINE. — *Genadendal (région occidentale de la colonie du Cap). Altitude : 450 mètres.*

HABITAT. — *Régions montagneuses du sud-ouest de la colonie du Cap.*

Épiderme très cutinisé extérieurement.

Un canal sécréteur cortical opposé à chaque faisceau libéro-ligneux ; ceux-ci distincts, coiffés chacun d'un arc de fibres scléreuses péricycliques.

Portions ligneuses des faisceaux, réunies par un parenchyme lignifié.

Moelle en partie lignifiée, présentant quelques petits canaux sécréteurs à la périphérie.

Peucedanum connatum Meyer.

ORIGINE. — *Lieux herbeux des environs de Port-Natal.*

HABITAT. — *Dans les prairies, entre Omtendo et Port-Natal.*

Cette espèce présente une structure semblable à la précédente, avec cette différence qu'il n'existe pas de fibres péricycliques et que les canaux de la région circumméduillaire sont plus nombreux et plus larges.

II. — Espèces de la région méditerranéenne et du domaine des Steppes :

Peucedanum cervariæfolium C. A. Mey.

ORIGINE. — *Prairies subalpines du mont Messineu.*

HABITAT. — *Montagnes du nord de la Perse.*

Épiderme complètement lignifié. Faisceaux collenchymateux distincts, en dedans de chacun desquels existe un grand canal sécréteur cortical ; ces faisceaux sont réunis par un tissu parenchymateux non palissadique.

Quelques arcs de fibres scléreuses péricycliques. Nombreux

canaux péricycliques de large calibre adossés au liber.

Bois et liber secondaires en anneau continu. Le bois secondaire est très riche en fibres scléreuses.

Moelle totalement lignifiée, avec nombreux canaux sécréteurs circummédullaires.

Peucedanum ruthenicum M. B.

Peucedanum platytænium Boiss. et Bal.

ORIGINE. — *Région sud du Caucase (environs d'Elisabeth-pol).*

HABITAT. — *Steppes du Caucase.*

Cordons de collenchyme cortical réunis par des plages de parenchyme assimilateur non palissadique ; ces faisceaux de collenchyme sont renforcés intérieurement par de puissants paquets de fibres scléreuses très rapprochés les uns des autres, en dedans de chacun desquels existe un canal sécréteur (Pl. XXVII, fig. 1). Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés chacun d'un gros arc de fibres péricycliques. Portions ligneuses des faisceaux réunies par un abondant tissu fibreux interfasciculaire et circummédullaire qui forme un anneau continu de tissu de soutien. Moelle totalement lignifiée, avec nombreux canaux circummédullaires.

Peucedanum longifolium Waldst.

ORIGINE. — *Récolté à Macarsca, dans les endroits rocailleux du mont Biokovo (Dalmatie).*

HABITAT. — *Répandu en Dalmatie et en Hongrie.*

Cuticule festonnée. Minces cordons de collenchyme cortical, renforcés intérieurement d'un arc considérable de fibres sclérenchymateuses ; un gros canal sécréteur en dedans de chacun de ces arcs fibreux (Pl. XXVII, fig. 2). Faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés d'arcs de fibres péricycliques et réunis par un sclérenchyme très riche en fibres. Moelle totalement lignifiée, présentant de volumineux canaux sécréteurs, au centre et à la périphérie.

Peucedanum latifolium D. C.

Provient des steppes de la Russie méridionale, dans lesquelles cette plante est répandue jusqu'à la chaîne du Caucase.

Même structure que l'espèce précédente, avec cette différence que les fibres péricycliques sont isolées et très peu nombreuses.

Peucedanum arenarium W. et K.

ORIGINE. — *Sables mouvants des environs de Pesth.*

HABITAT. — *Steppes de Hongrie.*

Gros cordons de collenchyme réunis par un parenchyme chlorophyllien. Quelques fibres scléreuses dans les faisceaux de collenchyme. De nombreux canaux sécréteurs dans l'écorce interne, laquelle est formée de petites cellules incolores.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement de fibres péricycliques et interfasciculaires, qui forment un cercle continu. Moelle totalement lignifiée. Canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Peucedanum Neumayeri Rehb. f.

ORIGINE. — *Endroits rocailleux et escarpés des environs de Grabovica. Altitude : 140 mètres.*

HABITAT. — *Europe orientale.*

Structure tout à fait semblable à la précédente, avec cette différence que la partie centrale de la moelle n'est pas lignifiée.

Peucedanum Meyeri Boiss.

= **Ferula seseloides Meyer.**

= **Peucedanum paucifolium Ledeb.**

ORIGINE. — *Mont Elbourz.*

HABITAT. — *Steppes du Caucase et du nord de la Perse.*

La structure de cette espèce diffère de celle des deux précédentes par ce fait que les faisceaux collenchymateux corti-

caux sont beaucoup plus minces et ne renferment pas de fibres scléreuses. Dans la moelle, on ne remarque de canaux sécréteurs qu'à la périphérie.

Diplotænia cachrydifolia Boiss. (*Peucedanum*).

ORIGINE. — *Hautes régions de l'Elbourz occidental. Altitude : 3 200 mètres.*

HABITAT. — *Montagnes du nord de la Perse.*

Très gros cordons de collenchyme cortical réunis par de minces bandes de tissu chlorophyllien. Le parenchyme cortical interne, formé de petits éléments incolores, renferme de volumineux canaux sécréteurs. Les faisceaux libéro-ligneux sont distincts, coiffés chacun d'un énorme paquet de fibres scléreuses ; dans chacun de ces derniers, à la limite du liber et de l'arc de fibres péricycliques, on remarque 1-2 petits canaux sécréteurs. Ces faisceaux sont séparés les uns des autres par un parenchyme lignifié qui renferme quelques éléments fibreux. Moelle totalement lignifiée, avec nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Peucedanum macedonicum Janka.

ORIGINE. — *Lieux escarpés, au pied du mont Rhodope.*

HABITAT. — *Répandu en Macédoine.*

Cette espèce présente une structure très semblable à celle de la précédente, avec cette différence qu'ici ce sont les canaux médullaires et circummédullaires qui sont les plus développés. Ceux de la région corticale, très nombreux, ont un moins grand calibre (Pl. XXVIII, fig. 1).

Peucedanum recidivum Pall.

= **Sium nudicaule** Lamk.

= **Palimbia salsa** L. fils.

= **Ferula salsa** Ledeb.

= **Sison verticillatum** Pall.

ORIGINE. — *Entre Kertsch et Yenikale, en lieux arides.*

HABITAT. — *Steppes de Russie méridionale.*

Épiderme pourvu d'une très épaisse cuticule.

Parenchyme cortical très mince ; un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme. Quelques fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts, très développés, renfermant de nombreuses fibres à lumen étroit, et réunis par un semblable tissu fibreux interfasciculaire (Pl. XXVIII, fig. 2).

Moelle en partie lignifiée. On y remarque des canaux sécréteurs au centre et à la périphérie et quelques faisceaux libéro-ligneux surnuméraires.

Peucedanum aragonense Rouy et Camus.

ORIGINE. — *Récolté dans un bois de pins, dans la Sierra del Pinar d'Albarracin, sur le calcaire triasique. Altitude : 1 500 mètres.*

HABITAT. — *Province d'Aragon.*

Étroits faisceaux collenchymateux séparés par de larges bandes de parenchyme chlorophyllien de 2-3 assises de petites cellules non palissadiques, en dedans desquelles se trouve un tissu incolore qui constitue la zone interne de l'écorce. Un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme. L'ensemble de ce parenchyme est très réduit par rapport au cylindre central.

Un arc de fibres péricycliques correspondant à chacun des faisceaux libéro-ligneux ; ces derniers, distincts, réunis par un sclérenchyme exclusivement fibreux. Moelle lignifiée, sauf dans la partie centrale. Un cercle de canaux circum-médullaires, et quelques rares canaux au centre.

Peucedanum caucasicum C. Koch.

= **Imperatoria caucasica** Spreng.

ORIGINE. — *Buissons du mont Sarial.*

HABITAT. — *Steppes de la région du Caucase.*

Structure semblable à la précédente, avec cette différence que les fibres péricycliques y sont plus rares et disposées en petits amas.

Peucedanum polyscias Boiss.

ORIGINE. — *Endroits rocaillieux des montagnes de Ghilan (Perse septentrionale).*

HABITAT. — *Région nord de la Perse.*

Épiderme formé de cellules cubiques à paroi épaisse, avec une cuticule festonnée. Faisceaux collenchymateux assez rapprochés, réunis par un parenchyme assimilateur de 2-3 assises de cellules palissadiques (Pl. XXIX, fig. 1).

Écorce interne, formée de 4-5 assises de cellules incolores, dans laquelle on voit de grands canaux sécréteurs. Pas de fibres péricycliques. Faisceaux libéro-ligneux distincts, à portions ligneuses réunies par un tissu exclusivement fibreux qui forme un anneau continu, très sinueux. Moelle lignifiée à la périphérie. Canaux circummédullaires en un seul cercle ; pas de canaux à l'intérieur de la moelle.

Peucedanum Munbyi Boiss.

ORIGINE. — *Gué de Constantine.*

HABITAT. — *Répandu dans toute l'Algérie.*

Cette espèce présente une structure tout à fait semblable à la précédente, avec cette différence que la moelle renferme de nombreux canaux sécréteurs au centre et à la périphérie (Pl. XXIX, fig. 2).

Peucedanum Aucheri Boiss.

= **Peucedanum Kotschyi** Boiss.

= **Dorema Aucheri** Boiss.

ORIGINE. — *Régions subalpines de l'Elbourz, à 2 200 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Steppes de Perse.*

Épiderme à paroi externe très épaisse.

Faisceaux collenchymateux réunis par de larges bandes de tissu chlorophyllien légèrement palissadique. Dans le parenchyme cortical interne, formé de tissu incolore, on remarque

de grands canaux sécréteurs, correspondant les uns aux faisceaux de collenchyme, les autres au milieu de chaque bande de tissu chlorophyllien. Pas de fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, réunis par un tissu exclusivement fibreux formant un anneau continu de tissu de soutien.

Nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

Peucedanum paucifolium Ledeb.

ORIGINE. — *Mont Elbourz, endroits très secs.*

HABITAT. — *Steppes de Perse et du Caucase.*

Structure très semblable à la précédente, avec cette différence que les faisceaux de collenchyme cortical sont plus rapprochés les uns des autres.

Peucedanum chrysanthum Boiss.

ORIGINE. — *Récolté dans des vignes, à Ouchak (Phrygie), vers 910 mètres d'altitude.*

HABITAT. — *Steppes buissonneuses d'Asie Mineure.*

Épiderme à parois très épaisses.

Faisceaux collenchymateux, réunis par des bandes de tissu chlorophyllien formé de petits éléments, non palissadiques ; un canal sécréteur en dedans de chaque cordon de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, réunis par un tissu interfasciculaire exclusivement fibreux et formé d'éléments à lumen très étroit. Nombreux canaux médullaires et circummédullaires.

Peucedanum hispanicum Endl.

ORIGINE. — *Vallée du Rio-Jenil, pied de la Sierra Nevada.*

HABITAT. — *Est et sud de l'Espagne.*

Parenchyme cortical très développé. Cordons de collenchyme assez éloignés les uns des autres. Canaux sécréteurs dans la région la plus interne de l'écorce.

Faisceaux libéro-ligneux distincts ; leurs portions ligneuses sont réunies par un sclérenchyme en grande partie fibreux. Moelle lignifiée à la périphérie. Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

Rares canaux dans le centre de la moelle.

Peucedanum petiolare Boiss.

ORIGINE. — *Mont Elbourz. Altitude : 2 400 mètres.*

HABITAT. — *Régions montagneuses du nord de la Perse.*

Épiderme à parois très épaisses. Faisceaux collenchymateux réunis par un parenchyme chlorophyllien constitué de petits éléments. Écorce interne formée d'un tissu incolore, dans lequel on remarque des canaux sécréteurs situés, les uns en dedans des faisceaux de collenchyme, les autres en dedans de chaque bande de tissu assimilateur.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, rapprochés et réunis par un sclérenchyme totalement fibreux. Moelle lignifiée.

Présence de nombreux canaux circummédullaires et de quelques faisceaux libéro-ligneux médullaires surnuméraires ; au liber de chacun de ces derniers est adossé un canal sécréteur.

Peucedanum cupulare Boiss.

ORIGINE. — *Rochers du mont Kellal (Perse). Altitude : 3 300 mètres.*

HABITAT. — *Régions montagneuses du sud de la Perse.*

Cette espèce présente une structure semblable à la précédente, avec cette différence que les faisceaux libéro-ligneux surnuméraires n'existent qu'à la périphérie de la moelle ; ils y forment un cercle de faisceaux inverses assez espacés les uns des autres.

MALABAILA

Malabaila platyptera Boiss.

= **Malabaila Sekakul** Boiss.

= **Pastinaca dissecta** Vent.

= **Leiotulus Alexandrinus** Ehrend.

ORIGINE. — *Steppes herbeuses des alentours d'Elmalu (Lycie).*

HABITAT. — *Asie Mineure, Syrie.*

Faisceaux collenchymateux réunis par un mince parenchyme chlorophyllien formé de petits éléments. Un canal cortical à l'intérieur de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire formé de fibres à lumen étroit. Moelle totalement lignifiée. Nombreux canaux sécréteurs circummédullaires.

Malabaila aurea Sibth.

= **Lophotænia aurea** Griseb.

= **Pastinaca rectistylis** Cesat.

= **Malabaila rectistyla** Boiss. et Spr.

ORIGINE. — *Province d'Achaïa, coteaux arides.*

HABITAT. — *Endroits rocaillieux de la Grèce.*

Cette espèce diffère de la précédente par les caractères suivants :

1^o Le parenchyme cortical y est encore plus mince dans **Malabaila aurea** ;

2^o Le tissu interfasciculaire est formé de fibres à parois moins épaisses ;

3^o La région centrale de la moelle n'est pas lignifiée chez **Malabaila aurea**, et il n'y existe que de rares canaux circummédullaires.

ZOZIMIA

Zozimia orientalis Hoffm.

= **Zozimia absinthifolia** D. C.

= **Heracleum tomentosum** Smith.

ORIGINE. — *Steppes des environs de Kasandschik (région transcaspienne).*

HABITAT. — *Steppes de l'Asie occidentale.*

Parenchyme cortical d'une extrême minceur ; un canal sécréteur en dedans de chaque faisceau de collenchyme.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme fibreux. Moelle totalement lignifiée.

Canaux sécréteurs circummédullaires.

Zozimia lasiocarpa Boiss.

ORIGINE. — *Collines des environs d'Akrabat (Afghanistan).*

HABITAT. — *Steppes d'Afghanistan.*

La structure de cette espèce ne diffère de la précédente que par la présence de quelques fibres péricycliques.

HASSELQUISTIA

Hasselquistia ægyptiaca L.

= **Tordylium ægyptiacum Lamk.**

ORIGINE. — *Moissons des environs d'Alep.*

HABITAT. — *Steppes de Syrie et de Mésopotamie.*

Structure semblable à celle de **Zozimia orientalis**, avec cette différence que la partie centrale de la moelle n'est pas lignifiée et que les canaux circummédullaires sont moins nombreux.

LASERPITIUM

Laserpitium scabrum Cav.

= **Guillonea scabra Coss.**

ORIGINE. — *Rochers dominant la vallée Monachil (Sierra Nevada).*

HABITAT. — *Espagne, dans les provinces de Valence et de Murcie.*

Faisceaux collenchymateux réunis par des bandes de parenchyme assimilateur formé de petits éléments. Dans

l'écorce interne, on remarque de volumineux canaux sécréteurs.

Faisceaux libéro-ligneux distincts et inégaux, coiffés chacun d'un arc de fibres péricycliques. Tissu interfasciculaire formé de parenchyme lignifié dans lequel se trouvent de gros amas fibreux. En outre, les arcs de fibres péricycliques touchent le plus souvent, par leurs extrémités, le sclérenchyme interfasciculaire, de telle sorte que les faisceaux sont complètement entourés de tissu lignifié.

Moelle lignifiée, contenant de nombreux canaux sécréteurs circummédullaires et des faisceaux libéro-ligneux surnuméraires ; au liber de chacun de ces derniers est adossé un grand canal sécréteur.

EXOACANTHA

Exoacantha heterophylla Labill.

ORIGINE. — *Est de Saïda, dans des champs secs.*

HABITAT. — *Répandu en Syrie.*

Épiderme à paroi externe très épaisse.

Gros faisceaux collenchymateux réunis par de larges bandes de tissu chlorophyllien d'une extrême minceur et formé de 2-3 assises de petits éléments. Canaux sécréteurs assez volumineux dans l'écorce interne, laquelle est constituée de tissu incolore.

Pas de fibres péricycliques.

Faisceaux libéro-ligneux très développés, mais distincts, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme en grande partie fibreux. Moelle lignifiée à la périphérie ; présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

DAUCUS

Daucus aureus Desf.

ORIGINE. — *Environs de Mostaganem, en sol calcaire.*

HABITAT. — *Région méditerranéenne.*

Épiderme à parois très épaisses. Gros faisceaux de collenchyme, très rapprochés, réunis par un parenchyme chlorophyllien non palissadique (Pl. XXX, fig. 1). Canaux sécréteurs dans l'écorce interne.

Faisceaux libéro-ligneux distincts, très développés, à portions ligneuses réunies par un sclérenchyme fibreux. Moelle lignifiée à la périphérie.

Présence de canaux sécréteurs circummédullaires.

ARTEDIA

Artedia squamata L.

ORIGINE. — *Environs de Smyrne, dans des champs très secs.*

HABITAT. — *Asie Mineure, Syrie, Mésopotamie.*

Faisceaux collenchymateux réunis par un mince tissu chlorophyllien de 2-3 assises de petites cellules. Dans l'écorce interne constituée de parenchyme incolore, on remarque d'assez grands canaux sécréteurs : un en dedans de chaque faisceau de collenchyme et un dans leur intervalle (Pl. XXX, fig. 2).

Faisceaux libéro-ligneux distincts très développés, réunis par un sclérenchyme constitué uniquement de fibres scléreuses à lumen étroit.

Moelle formée d'éléments à paroi lignifiée à la périphérie. Présence de canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires.

TROISIÈME PARTIE

ÉTUDE DES CARACTÈRES D'ADAPTATION A LA XÉROPHILIE DANS CHACUN DES DOMAINES

I

RÉGION MÉDITERRANÉENNE

I. — Énumération des caractères.

A. — Caractères ayant pour but la résistance à la transpiration.

1^o Présence d'une forte cuticule (*Eryngium dichotomum*, *Pituranthus tortuosus*, *Pimpinella lutea*).

2^o Épaisseur le plus souvent considérable des parois épidermiques.

3^o Assise génératrice externe donnant un liège très développé (*Pituranthus tortuosus*, *scoparius*).

4^o Réduction extrême du tissu parenchymateux cortical (*Exoacantha heterophylla*, *Artedia squamata*, *Malabaila aurea*).

B. — [Caractères liés à une absorption, une circulation et une assimilation très actives.

1^o Grand développement du bois et du liber secondaires, soit qu'il se forme un anneau libéro-ligneux continu (*Pituranthus tortuosus*, *Ammi Visnaga*), soit que les faisceaux restent distincts (*Daucus aureus*, *Exoacantha heterophylla*).

2^o Présence d'un parenchyme assimilateur palissadique cortical très développé (*Pituranthus tortuosus*, *scoparius*, *Peucedanum Munbyi*).

C. — Caractères ayant pour but une augmentation considérable des tissus de soutien.

1^o Lignification de l'épiderme (*Eryngium palmatum*, *Bovei*, *tricuspidatum*).

2^o Présence de fibres scléreuses corticales, soit en anneau continu (*Eryngium palmatum*, *tricuspidatum*, *glomeratum*), soit en paquets distincts (*Peucedanum longifolium*, *Eryngium falcatum*, *Bovei*).

3^o Cordons de collenchyme cortical très épais et rapprochés les uns des autres (*Daucus aureus*, *Ferulago galbanifera*).

4^o Lignification du parenchyme cortical (*Ferulago humilis*, *galbanifera*, *geniculata*).

5^o Gros arcs de fibres scléreuses péricycliques (*Ferulago galbanifera*, *geniculata*, *Peucedanum longifolium*).

6^o Abondance des fibres scléreuses dans le bois secondaire (*Pituranthus tortuosus*, *Eryngium palmatum*, *tricuspidatum*) et dans le tissu interfasciculaire (*Peucedanum hispanicum*, *Artedia squamata*).

7^o Présence de fibres scléreuses à l'intérieur du liber (*Eryngium falcatum*).

8^o Absence de lacune médullaire centrale, la moelle étant souvent formée de parenchyme totalement lignifié (*Eryngium amethystinum*, *Carum græcum*).

D. — Caractères liés à une sécrétion très active.

1^o Grand calibre des canaux sécréteurs corticaux (*Ferulago geniculata*, *Eryngium Bovei*, *glomeratum*, *ilicifolium*, *Echinophora radians*), péricycliques (*Eryngium ilicifolium*, *glomeratum*), médullaires et circummédullaires (*Ferulago galbanifera*, *Eryngium glomeratum*).

2^o Grand nombre des canaux sécréteurs péricycliques (*Eryngium dichotomum*, *Barrelieri*), intralibériens (*Pimpinella Gouani*), médullaires et circummédullaires (*Pimpinella Gouani*, *Eryngium glomeratum*, *Ferulago geniculata*):

3° Abondance des cellules à oxalate de calcium (*Eryngium amethystinum*, *glomeratum*, *tricuspidatum*).

II. — Étude comparée des plantes de ce domaine d'après les caractères d'adaptation.

Pituranthus tortuosus et **scoparius** présentent des plages de parenchyme cortical de 4-5 assises de cellules palissadiques séparées par des faisceaux de fibres scléreuses, des canaux sécréteurs corticaux de large calibre, des fibres péricycliques, un anneau libéro-ligneux continu à bois secondaire très riche en fibres scléreuses. Dans la tige âgée, on remarque une assise subéro-phellodermique se formant dans la région la plus interne du parenchyme cortical.

Pimpinella Gussoni possède des amas de fibres scléreuses corticales et de fibres péricycliques, un anneau libéro-ligneux continu à bois secondaire très riche en fibres. La zone interne du parenchyme cortical est lignifiée par places ; la moelle est totalement lignifiée.

Pimpinella Gouani se rapproche de l'espèce précédente par ses fibres péricycliques, son anneau libéro-ligneux continu, l'abondance des fibres dans le bois secondaire et la lignification de la moelle ; il s'en distingue par l'absence de lignification des éléments corticaux. A y signaler, en outre, de nombreux canaux sécréteurs intralibériens, médullaires et circum-médullaires.

Eryngium creticum possède un anneau libéro-ligneux continu ; le parenchyme cortical, très mince, renferme des cellules à oxalate de calcium ; la moelle est totalement lignifiée. Il en est de même pour **Ammi Visnaga**, avec cette différence qu'on n'y remarque pas d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical. **Pimpinella chrysantha** possède aussi un anneau libéro-ligneux continu et une moelle lignifiée ; il diffère des deux espèces précédentes par son parenchyme cortical bien développé, lignifié extérieurement.

Ferulago humilis, **galbanifera** et **geniculata** sont comparables par leur parenchyme cortical interne lignifié, leurs faisceaux libéro-ligneux distincts coiffés chacun d'un gros

arc de fibres péricycliques formant avec le sclérenchyme interfasciculaire un anneau continu de tissu de soutien, leur moelle totalement lignifiée. **Ferulago humilis** présente, en outre, des fibres scléreuses à l'intérieur des faisceaux de collenchyme cortical.

Pimpinella lutea, **Peucedanum Neumayeri** et **Echinophora radians** ont aussi leurs faisceaux distincts entourés complètement d'un sclérenchyme fibreux péricyclique et interfasciculaire. **Pimpinella lutea** et **Peucedanum Neumayeri** présentent des fibres scléreuses dans le collenchyme cortical ; **Echinophora radians** possède un parenchyme cortical palissadique.

Eryngium palmatum et **tricuspidatum** possèdent un épiderme lignifié, un anneau continu de plusieurs assises de fibres scléreuses corticales sous-épidermiques ; les faisceaux libéro-ligneux distincts y sont très riches en fibres ; la moelle est totalement lignifiée. On remarque de nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, le péri-cycle et la moelle d'**Eryngium tricuspidatum**.

Eryngium glomeratum est semblable à **Eryngium tricuspidatum** par son anneau continu de fibres scléreuses sous-épidermiques, ses faisceaux libéro-ligneux à bois très riche en fibres, sa moelle lignifiée et la grande abondance de cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, le péri-cycle et la moelle. L'épiderme n'est pas lignifié, mais pourvu d'une très épaisse cuticule.

Peucedanum longifolium, **Eryngium falcatum** et **Bovei** présentent des paquets distincts de fibres scléreuses corticales renforçant le collenchyme, un tissu interfasciculaire très fibreux et une moelle totalement lignifiée. On remarque chez **Eryngium falcatum** des fibres intralibériennes, et chez **Peucedanum longifolium** des fibres péricycliques. L'épiderme d'**Eryngium Bovei** est lignifié.

Exoacantha heterophylla, **Ptychotis atlantica**, **verticillata**, **Pimpinella peregrina**, **cretica**, **Málabaila aurea** et **Artemisia squamata** sont comparables par l'extrême réduction de leur parenchyme cortical et leur tissu interfasciculaire totalement ou en grande partie fibreux.

Chez **Eryngium Barrelieri** et **Echinophora Sibthorpiana**,

on remarque un épiderme très épais et des amas de fibres péricycliques. Le tissu interfasciculaire, totalement lignifié dans ces deux espèces, est particulièrement fibreux chez **Echinophora Sibthorpiana**. **Eryngium Barrelieri** possède de nombreux canaux péricycliques.

Peucedanum Munbyi présente un épiderme à parois épaisses, un parenchyme cortical palissadique, un tissu interfasciculaire exclusivement fibreux ; il est dépourvu de fibres péricycliques.

Eryngium dichotomum et **amethystinum** se ressemblent par l'épaisseur de leur paroi épidermique, l'abondance des fibres scléreuses dans leurs faisceaux ligneux et leur moelle lignifiée. Le tissu interfasciculaire est formé de fibres chez **Eryngium dichotomum**, et de parenchyme lignifié chez **Eryngium amethystinum** ; ce dernier possède de nombreux cristaux d'oxalate de calcium dans son parenchyme cortical et dans toute sa moelle.

Carum græcum et **multiflorum** sont comparables par l'absence de fibres péricycliques, le tissu interfasciculaire exclusivement fibreux et la moelle totalement lignifiée. **Carum Ridolfia** diffère des deux précédents par la moelle, lignifiée seulement à la périphérie.

Eryngium ilicifolium possède de nombreuses cellules à oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, des canaux péricycliques de large calibre et un parenchyme interfasciculaire totalement lignifié.

Daucus aureus, **Peucedanum hispanicum** et **Bunium ferulaceum** se rapprochent par leur tissu interfasciculaire fibreux. Ces trois espèces, ainsi que **Eryngium ilicifolium** et **Carum segetum**, ont leur moelle lignifiée seulement à la périphérie.

**Tableau classant les Ombellifères de la région méditerranéenne
d'après le degré décroissant d'adaptation.**

I. — ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX CONTINU.

- A. — Une assise subéro-phellodermique *Pituranthus scoparius, tortuosus.*
- B. — Pas d'assise subéro-phellodermique.
- a. Fibres péricycliques.
- α. Lignification du parenchyme cortical interne. Fibres scléreuses corticales..... *Pimpinella Gussoni.*
- β. Pas de lignification des éléments corticaux..... *Pimpinella Gouani.*
- b. Pas de fibres péricycliques.
- α. Parenchyme cortical très réduit..... *Ammi Visnaga; Eryngium creticum.*
- β. Parenchyme cortical bien développé, à zone externe lignifiée dans la tige âgée.. *Pimpinella chrysantha.*

II. — FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX DISTINCTS.

- A. — Faisceaux libéro-ligneux entourés complètement d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire où prédomine l'élément fibreux.
- a. Lignification du parenchyme cortical interne.
- α. Fibres scléreuses corticales..... *Ferulago humilis.*
- β. Pas de fibres scléreuses corticales..... *Ferulago galbanifera, geniculata.*
- b. Pas de lignification du parenchyme cortical interne.
- α. Fibres scléreuses corticales..... *Pimpinella lutea, Peucedanum Neumayeri.*
- β. — Pas de fibres scléreuses corticales.. *Echinophora radians.*
- B. — Portions ligneuses des faisceaux réunies par un sclérenchyme en grande partie fibreux. Portions libériennes des faisceaux coiffées ou non d'arcs de fibres péricycliques toujours distincts du sclérenchyme interfasciculaire.
- a. Fibres scléreuses corticales formant un cercle continu.
- α. Lignification de l'épiderme. Quelques fibres péricycliques..... *Eryngium palmatum, tricuspidatum.*
- β. Épiderme non lignifié. Pas de fibres péricycliques..... *Eryngium glomeratum.*

- b.* Paquets distincts de fibres scléreuses renforçant le collenchyme cortical.
- α . Fibres péricycliques..... *Peucedanum longifolium*.
- β . Pas de fibres péricycliques.
1. Fibres libériennes..... *Eryngium falcatum*.
2. Pas de fibres libériennes.
- Épiderme lignifié..... *Eryngium Bovei*.
- C. — Pas d'éléments lignifiés dans l'écorce.**
- a.* Parenchyme cortical très réduit..... *Ptychotis atlantica*, *verticillata*; *Pimpinella peregrina*, *cretica*; *Exoacantha heterophylla*; *Malabaila aurea*; *Artedia squamata*.
- b.* Parenchyme cortical bien développé.
- α . Fibres péricycliques..... *Echinophora Sibthorpiana*, *Eryngium Barrelieri*.
- β . Pas de fibres péricycliques.
1. Parenchyme cortical palissadique.... *Peucedanum Munbyi*.
2. Parenchyme cortical non palissadique.
- 1° Moelle totalement lignifiée..... *Carum græcum multiflorum*; *Eryngium amethystinum*, *dichotomum*.
- 2° Moelle lignifiée seulement à la périphérie..... *Carum segetum*; *Bunium ferulaceum*; *Eryngium ilicifolium*; *Daucus aureus*; *Peucedanum hispanicum*.

II

DOMAINE DES STEPPES

I. — Énumération des caractères.

A. — Caractères ayant pour but la résistance à la transpiration.

1° Présence d'une forte cuticule (*Eryngium planum*, *cæruleum*, *Echinophora anatolica*, *Ferula caspica*, *Peucedanum latifolium*, *recidivum*).

2° Épaisseur le plus souvent considérable des parois de l'épiderme.

3° Assise génératrice externe donnant un liège très développé (*Pituranthus chloranthus*, *Eryngium carlinoides*).

4^o Réduction extrême du tissu parenchymateux cortical (*Hasselquistia ægyptiaca*, *Zozimia orientalis*, *Malabaila Sekakul*).

B. — Caractères liés à une absorption, une circulation et une assimilation très actives.

1^o Grand développement du bois et du liber secondaires, soit qu'il se forme un anneau libéro-ligneux continu (*Eryngium carlinoides*, *Pituranthus chloranthus*), soit que les faisceaux restent distincts (*Eryngium tricuspidatum*).

2^o Présence d'un parenchyme assimilateur palissadique cortical très développé (*Pituranthus chloranthus*, *Pycnocycla Aucheriana*, *persica*, *Hippomarathrum crispum*).

C. — Caractères ayant pour but une augmentation considérable des tissus de soutien.

1^o Lignification de l'épiderme (*Peucedanum cervariæfolium*).

2^o Présence de fibres scléreuses corticales (*Pituranthus chloranthus*, *Peucedanum ruthenicum*, *Pycnocycla Aucheriana*).

3^o Cordons de collenchyme cortical très épais et rapprochés les uns des autres (*Diploænna cachrydifolia*, *Peucedanum macedonicum*, *Ferula galbaniflua*, *ovina*, *fœtida*).

4^o Lignification du parenchyme cortical (*Pimpinella dichotoma*, *Ferula rigidula*, *Ferulago meoides*).

5^o Grès arcs de fibres scléreuses pérycycliques (les *Ferula*, *Diploænna cachrydifolia*, *Peucedanum macedonicum*, *Laserpitium scabrum*, *Eryngium planum*).

6^o Abondance des fibres scléreuses dans le bois secondaire (*Pituranthus chloranthus*, *Eryngium cæruleum*, *tricuspidatum*, *glomeratum*), et dans le tissu interfasciculaire (*Eryngium palmatum*, *planum*, *Pycnocycla Aucheriana*).

7^o Présence de fibres scléreuses à l'intérieur du liber (*Eryngium carlinoides*, *Psammogeton crinitum*).

8° Absence de lacune médullaire centrale, la moelle étant souvent formée de parenchyme totalement lignifié (*Reutera dichotoma*, *Pimpinella chrysantha*, *deverroides*, *Johrenia dichotoma*, la plupart des *Ferula*).

D. — Caractères liés à une sécrétion très active.

1° Grand calibre des canaux sécréteurs corticaux (*Diplo-
tænia cachrydifolia*, *Ferula galbaniflua*, *Pituranthus chloran-
thus*), péricycliques (*Echinophora anatolica*, *Eryngium Billar-
dieri*, *Peucedanum cervariæfolium*), médullaires et circummé-
dullaires (*Ferula rigidula*, *Peucedanum macedonicum*).

2° Grand nombre des canaux sécréteurs corticaux (*Peuce-
danum macedonicum*, *arenarium*, *Meyeri*), péricycliques (*Ere-
modaucus Lehmanni*, *Peucedanum cervariæfolium*, *Eryngium
Billardieri*), médullaires et circummédullaires (*Lissæa grandiflora*, *Diplotænia cachrydifolia*, *Peucedanum chrysanthum*).

3° Abondance des cellules à oxalate de calcium (*Eryngium
Billardieri*, *giganteum*).

II. — Étude comparée des plantes de ce domaine d'après les caractères d'adaptation.

Pituranthus chloranthus présente des plages de paren-
chyme cortical palissadique de 4-5 assises de cellules séparées
par des faisceaux de fibres scléreuses, des canaux sécréteurs
corticaux de large calibre, des fibres péricycliques, un anneau
libéro-ligneux continu à bois secondaire très riche en fibres
scléreuses. Dans la tige âgée, on remarque une assise subéro-
phellodermique se formant dans la zone la plus interne du
parenchyme cortical,

Chez **Eryngium carlinoides**, il existe de grands canaux
sécréteurs dans la région interne du parenchyme cortical,
un anneau libéro-ligneux continu, des fibres scléreuses intra-
libériennes ; la moelle, totalement lignifiée, renferme de
nombreuses cellules à oxalate de calcium.

Eryngium Bithynicum et **cœruleum** ont un anneau libéro-
ligneux continu, une moelle totalement lignifiée avec de
nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

Eremodaucus Lehmanni possède aussi un anneau libéro-ligneux continu et une moelle totalement lignifiée ; de nombreux canaux péricycliques sont accolés au liber.

Chez **Pimpinella puberula**, à bois et liber développés en un anneau continu, le parenchyme cortical est extrêmement réduit.

Ferulago meoides, **pauciradiata**, **Ferula rigidula**, **Pimpinella dichotoma**, **deverroides** sont à rapprocher par la lignification de la zone interne de leur parenchyme cortical, leurs faisceaux libéro-ligneux distincts entourés complètement d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire formant un anneau continu de tissu de soutien, et leur moelle complètement lignifiée. A signaler, chez les **Ferula** et **Ferulago** précités, l'épaisseur considérable des arcs de fibres scléreuses péricycliques coiffant chaque faisceau libéro-ligneux.

Hippomarathrum crispum, **Boissieri** et **Peucedanum arena-rium** se rapprochent des cinq espèces précédentes par leurs faisceaux distincts entourés d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire où prédomine l'élément fibreux, ainsi que par leur moelle lignifiée. Le parenchyme cortical interne n'est pas lignifié, mais des fibres scléreuses apparaissent dans le collenchyme cortical. **Hippomarathrum crispum** présente un parenchyme cortical palissadique ; cette espèce, ainsi que **Hippomarathrum Boissieri**, possède de nombreux canaux sécréteurs médullaires et circummédullaires d'un grand diamètre.

D'autres types, qui ne présentent pas de lignification des éléments corticaux, ont leurs faisceaux distincts coiffés de gros arcs de fibres péricycliques, lesquelles forment, avec le sclérenchyme interfasciculaire, un anneau continu de tissu de soutien : **Carum elegans**, **Pimpinella oliverioides**, **Echinophora anatolica**, **Ferula galbaniflua**, **communis**, **fœtida**, **caspica**, **ovina**, **Laserpitium scabrum**, **Diplotœnia cackrydifoia**, **Peucedanum macedonicum**, **Meyeri**.

Certaines espèces de genres différents sont comparables par leurs arcs de fibres péricycliques distincts du sclérenchyme fibreux interfasciculaire. Parmi celles qui présentent ce type structural, il en est qui ont des amas de fibres sclé-

reuses corticales : **Pycnocycla Aucheriana**, **Peucedanum ruthenicum**, **Eryngium planum**, qui ont aussi leur moelle lignifiée totalement. Dans **Pycnocycla Aucheriana**, le parenchyme cortical est formé exclusivement d'éléments palissadiques. **Peucedanum ruthenicum** est remarquable par ses volumineux arcs de fibres scléreuses corticales très rapprochés les uns des autres et par ses gros amas de fibres péricycliques. **Eryngium planum** possède de nombreux canaux péricycliques et, dans la moelle, des cristaux d'oxalate de calcium.

Psammogeton glabrum, **Peucedanum recidivum**, **caucasicum**, **aragonense**, **Pimpinella aurea**, **Reutera gracilis** ont, comme les cinq espèces précédentes, un tissu interfasciculaire exclusivement fibreux et des arcs de fibres péricycliques distincts ; mais on n'y remarque pas de fibres scléreuses corticales, et le parenchyme cortical, très réduit, est dépourvu de tissu en palissade.

Chez **Oliveria Aucheri**, le parenchyme cortical est d'une minceur extrême ; les faisceaux libéro-ligneux, coiffés d'arcs de fibres péricycliques, sont séparés par un parenchyme interfasciculaire totalement lignifié. La moelle est complètement lignifiée.

Quelques espèces, dépourvues de fibres péricycliques, sont comparables par la réduction extrême de leur parenchyme cortical ; leurs faisceaux libéro-ligneux distincts sont réunis par un sclérénchyme fibreux : **Psammogeton crinitum**, **Hasselquistia ægyptiaca**, **Zozimia orientalis**, **Malabaila Sekakul**, **Johrenia dichotoma**, **Lissæa grandiflora**, **Pimpinella barbata**, **Olivieri**, **Torilis grandiflora**. **Psammogeton crinitum** est particulièrement remarquable par la présence de nombreuses fibres scléreuses intralibériennes.

Peucedanum Polyscias, **Aucheri**, **paucifolium**, **Pycnocycla persica**, **Anisosciadium orientale** sont à rapprocher par leur parenchyme cortical assimilateur palissadique et leur tissu fibreux interfasciculaire. **Peucedanum Polyscias** possède de grands canaux sécréteurs corticaux.

Pycnocycla spinosa, **Eryngium giganteum**, **Billardieri** et **Peucedanum latifolium**, à parenchyme cortical bien développé et non palissadique, ont pour caractères communs la présence

de fibres scléreuses corticales et l'abondance des fibres scléreuses interfasciculaires. **Eryngium giganteum** a de nombreux canaux sécréteurs corticaux et péricycliques et une grande quantité de cellules à oxalate de calcium dans la moelle. **Eryngium Billardieri** présente de nombreux canaux péricycliques de large calibre et des cristaux d'oxalate de calcium en abondance dans le parenchyme cortical et dans la moelle.

Peucedanum cupulare, **chrysanthum** et **petiolare** se rapprochent des quatre espèces précédentes par la richesse en fibres du tissu interfasciculaire, mais s'en distinguent par l'absence de fibres scléreuses corticales. **Peucedanum chrysanthum** a de nombreux canaux médullaires et circum-médullaires ; les deux autres espèces n'en possèdent que dans la région circummédullaire.

Tableau classant les Ombellifères du domaine des steppes d'après le degré décroissant d'adaptation.

I. — ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX CONTINU.

A. — Une assise subéro-phellodermique.

- | | |
|--|---------------------------------|
| a. Parenchyme cortical palissadique. Faisceaux de fibres scléreuses corticales | <i>Pituranthus chloranthus.</i> |
| b. Pas de tissu palissadique ni de fibres scléreuses corticales. Collenchyme cortical en anneau continu..... | <i>Eryngium carlinoides.</i> |

B. — Pas d'assise subéro-phellodermique.

- | | |
|---|--|
| a. Lignification de l'épiderme. Fibres péri-cycliques | <i>Peucedanum cervariæfolium.</i> |
| b. Épiderme non lignifié. Pas de fibres péri-cycliques..... | <i>Pimpinella puberula ;
Eremodaucus Lehmanni ;
Eryngium Bithynicum,
cæruleum.</i> |

II. — FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX DISTINCTS.

A. — Faisceaux libéro-ligneux entourés complètement d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire formant un anneau continu de tissu de soutien avec prédominance de l'élément fibreux.

- a. Lignification des éléments corticaux.

- α. Parenchyme cortical interne lignifié *Ferula rigidula* ; *Ferulago meoides*, *pauciradiata* ; *Pimpinella dichotoma*, *deverroides*, *Kotschyana*.
- β. Parenchyme cortical interne non lignifié. Présence de fibres scléreuses dans les faisceaux de collenchyme cortical.
1. Parenchyme cortical chlorophyllien palissadique *Hippomarathrum crispum*.
 2. Parenchyme cortical non palissadique..... *Hippomarathrum Boissieri* ; *Peucedanum arenarium*.
- b. Pas d'éléments lignifiés dans la zone corticale..... *Pimpinella oliverioides* ; *Carum elegans* ; *Ferula communis*, *galbaniflua*, *caspica*, *ovina*, *fœtida* ; *Echinophora anatolica* ; *Laserpitium scabrum* ; *Peucedanum macedonicum*, *Meyeri* ; *Diploënia chrydifolia*.
- B. — Sclérenchyme péricyclique en arcs fibreux distincts du sclérenchyme interfasciculaire.**
- a. Tissu interfasciculaire riche en fibres scléreuses.
- α. Gros paquets de fibres scléreuses corticales.
 1. Parenchyme cortical assimilateur palissadique..... *Pycnocycla Aucheriana*.
 2. Parenchyme cortical non palissadique. *Peucedanum ruthenicum* ; *Eryngium planum*.
- β. Pas de fibres scléreuses corticales. Parenchyme cortical très réduit..... *Pimpinella aurea*, *gracilis* ; *Psammogeton glabrum* ; *Peucedanum recidivum*, *caucasicum*, *aragonense*.
- b. Tissu interfasciculaire formé exclusivement de parenchyme lignifié *Oliveria Aucheri*.
- C. — Pas de fibres péricycliques. Tissu interfasciculaire fibreux.**
- a. Parenchyme cortical très réduit.
- α. Présence de fibres libériennes..... *Psammogeton crinitum*, *Hasselquistia ægyptiaca* ; *Zozimia orientalis* ; *Torilis grandiflora* ; *Johrenia dichotoma* ; *Lissæa grandiflora* ; *Malabaila Sekakul* ; *Pimpinella barbata*, *Oliveri*.
 - β. Pas de fibres libériennes.....

b. Parenchyme cortical bien développé.

α. Parenchyme chlorophyllien palissadique. *Pycnocycla persica*; *Anisosciadium orientale*; *Peucedanum Polysias*, *Aucheri*, *paucifolium*.

β. Parenchyme chlorophyllien non palissadique.

1. Présence de fibres corticales..... *Eryngium giganteum*, *Billardieri*; *Pycnocycla spinosa*.

2. Pas de fibres corticales..... *Peucedanum cupulare*, *chrysanthum*, *petiolare*.

III

AFRIQUE AUSTRALE

I. — Énumération des caractères.

A. — Caractères ayant pour but la résistance à la transpiration.

1^o Présence d'une forte cuticule, souvent festonnée (la plupart des *Hydrocotyle* xérophiles, des *Peucedanum*, *Lichensteinia Beiliana*, *trifida*).

2^o Épaisseur le plus souvent considérable des parois épidermiques.

3^o Assise génératrice externe donnant un liège très développé (*Hydrocotyle arbuscula*, *Solandra*, *hederæfolia*, *Peucedanum collinum*, *Dregea montana*).

4^o Réduction extrême du tissu parenchymateux cortical (*Carum capense*, *Rhyticarpus rugosus*, *Pimpinella Caffra*, *Caucalis capensis*).

5^o Réduction extrême de la moelle (*Dregea montana*, *Peucedanum collinum*).

B. — Caractères liés à une absorption, une circulation et une assimilation très actives.

1^o Grand développement du bois et du liber secondaires en un anneau continu (*Peucedanum fraxinifolium*, *pungens*, *capense*, *ferulaceum*; *Pituranthus aphyllus*).

2^o Présence d'un abondant tissu cortical assimilateur

formé de cellules palissadiques (*Hydrocotyle virgata*, *montana*, *alpina*; *Pituranthus aphyllus*, *Peucedanum pungens*).

C. — Caractères ayant pour but une augmentation considérable des tissus de soutien.

1° Présence de fibres scléreuses corticales (*Carum capense*, *Pituranthus aphyllus*, *Peucedanum pungens*).

2° Cordons de collenchyme cortical très épais et rapprochés les uns des autres (*Peucedanum Galbanum*, *Lichstensteinia lacera*).

3° Lignification du parenchyme cortical (*Peucedanum pungens*).

4° Présence de fibres scléreuses péricycliques, soit en un anneau continu très développé (*Carum capense*, *Hermas quinquedentata*), soit en gros arcs distincts (tous les *Hydrocotyle* xérophiles, divers *Peucedanum*).

5° Abondance des fibres scléreuses dans le bois secondaire (*Pituranthus aphyllus*) et dans le tissu interfasciculaire (*Peucedanum multiradiatum*, *Lichstensteinia pyrethrifolia*).

6° Absence de lacune médullaire centrale, la moelle étant le plus souvent formée de parenchyme totalement lignifié (*Peucedanum fraxinifolium*, *Lichstensteinia lacera*, les *Heteromorpha*).

D. — Caractères liés à une sécrétion très active.

1° Grand calibre des canaux sécréteurs corticaux (*Peucedanum Galbanum*, *ferulaceum*, *multiradiatum*; *Pituranthus aphyllus*, *Hydrocotyle virgata*, *Hermas depauperata* et *gigantea*), péricycliques (*Hydrocotyle virgata*, *Hermas depauperata* et *gigantea*), circummédullaires (*Alepidea amatymbica*, *Peucedanum elongatum*).

2° Grand nombre des canaux sécréteurs corticaux (*Hydrocotyle calliodus*), intralibériens (*Peucedanum ferulaceum*), circummédullaires (*Rhyticarpus rugosus*, *Peucedanum pungens*, *multiradiatum*), dans tout le parenchyme de l'écorce, du péricycle et de la moelle (*Peucedanum fraxinifolium*).

3° Abondance des cristaux d'oxalate de calcium (*Peucedanum fraxinifolium*, *Heteromorpha arborescens*, *glauca*).

II. — Étude comparée des plantes de ce domaine d'après les caractères d'adaptation.

Les tiges âgées de **Dregea montana**, **Peucedanum collinum**, **capense**, **ferulaceum**, **Hydrocotyle arbuscula** et **Solandra** possèdent un anneau libéro-ligneux continu et une assise subéro-phellodermique ; la moelle y est très réduite. Toutes ont des fibres scléreuses péricycliques ; en outre, chez les quatre premières plantes citées, on remarque des îlots fibreux à l'intérieur des faisceaux collenchymateux corticaux. De nombreuses cellules à oxalate de calcium se trouvent dans le phelloderme et dans le péricycle d'**Hydrocotyle Solandra** et **arbuscula**.

Pituranthus aphyllus présente des faisceaux de fibres scléreuses corticales alternant avec des plages de tissu assimilateur palissadique de 4-5 assises de cellules, de grands canaux dans le parenchyme cortical interne, un anneau libéro-ligneux continu avec bois secondaire riche en fibres scléreuses. Une assise subéro-phellodermique se forme dans le parenchyme cortical interne de la tige âgée.

Peucedanum fraxinifolium possède aussi un anneau libéro-ligneux continu et une assise subéro-phellodermique. Les cellules à oxalate de calcium se trouvent en abondance dans le parenchyme cortical, le phelloderme, le péricycle, ainsi que dans toute la moelle, laquelle est totalement lignifiée. Signalons en outre la présence de nombreux canaux sécréteurs corticaux, péricycliques, intralibériens, médullaires et circum-médullaires, et de nombreuses cellules lignifiées dans le parenchyme cortical.

Heteromorpha arborescens et **glaucæ** sont comparables à **Peucedanum fraxinifolium** par le grand développement du bois et du liber secondaires en un anneau continu, par la présence d'une assise subéro-phellodermique sous-épidermique produisant un abondant suber et par le grand nombre de cellules à oxalate de calcium ; ils en diffèrent par l'absence de cellules lignifiées dans le parenchyme cortical.

Peucedanum pungens se rapproche de **Pituranthus aphyllus**

par ses faisceaux de fibres scléreuses corticales alternant avec des plages de parenchyme assimilateur palissadique, ses fibres péricycliques, son anneau libéro-ligneux continu avec bois secondaire très riche en fibres scléreuses. Il en diffère par l'absence d'assise subéro-phellodermique.

Peucedanum elongatum et **Galbanum**, qui n'ont pas de parenchyme palissadique cortical, sont comparables par le grand développement de leur bois et de leur liber secondaires en un anneau continu et la richesse du bois secondaire en fibres scléreuses. **Peucedanum Galbanum** possède de grands canaux sécréteurs corticaux, péricycliques et circummédullaires. **Peucedanum elongatum** présente des paquets de fibres scléreuses renforçant le collenchyme cortical.

Hydrocotyle virgata et **filicaulis**, qui possèdent un anneau libéro-ligneux continu et des fibres péricycliques, sont remarquables par leur parenchyme assimilateur palissadique cortical interrompu, par places, par de grands canaux sécréteurs.

Hydrocotyle flexuosa et **mollissima** ont aussi un anneau libéro-ligneux continu et des arcs de fibres scléreuses péricycliques, mais pas de tissu palissadique cortical.

Chez **Hydrocotyle hederæfolia**, à faisceaux libéro-ligneux distincts, il existe une assise subéro-phellodermique produisant un liège abondant.

Carum capense est remarquable par ses fibres scléreuses sous-épidermiques et par son anneau de fibres péricycliques et interfasciculaires qui englobe les faisceaux libéro-ligneux distincts ; le parenchyme cortical y est très réduit.

Les quatre espèces d'**Hermas** étudiées ont leurs faisceaux libéro-ligneux coiffés de très gros arcs de fibres scléreuses péricycliques, lesquels forment, avec le sclérenchyme interfasciculaire, un anneau continu de tissu de soutien. Deux d'entre elles, **Hermas gigantea** et **depauperata** ont des canaux corticaux et péricycliques d'un considérable diamètre.

Rhyticarpus rugosus, **Caucalis capensis** et **Pimpinella Caffra** présentent un parenchyme cortical extrêmement réduit.

Lichstensteinia trifida, **lacera** et **Peucedanum multiradiatum**

possèdent des canaux sécréteurs corticaux d'un grand diamètre. Ces trois dernières espèces, ainsi que *Peucedanum capillaceum*, *Hydrocotyle calliodus*, *eriantha*, *triloba* et *heterophylla*, ont leurs faisceaux libéro-ligneux distincts, coiffés d'arcs de fibres scléreuses péricycliques.

**Tableau classant les Ombellifères d'Afrique australe
d'après le degré décroissant d'adaptation.**

I. — ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX CONTINU.

A. — Une assise subéro-phellodermique.

- a.* Moelle d'un faible diamètre *Hydrocotyle arbuscula*, *Solandra*; *Peucedanum capense*, *collinum*, *ferula-ceum*.
Dregea montana.

b. Moelle bien développée.

- α.* Parenchyme cortical palissadique interrompu par des faisceaux de fibres sclérenchymateuses *Pituranthus aphyllus*.

- β.* Parenchyme cortical non palissadique. Pas de fibres scléreuses corticales *Heteromorpha arborescens*, *glauca*; *Peucedanum fraxinifolium*.

B. — Pas d'assise subéro-phellodermique.

a. Parenchyme cortical palissadique.

- α.* Faisceaux de fibres scléreuses corticales.. *Peucedanum pungens*.
β. Pas de fibres scléreuses corticales..... *Hydrocotyle virgata*, *filicaulis*.

- b.* Parenchyme cortical non palissadique.... *Hydrocotyle flexuosa*, *mol-lissima*; *Peucedanum elongatum*, *Galbanum*.

II. — FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX DISTINCTS.

A. — Une assise subéro-phellodermique..... *Hydrocotyle hederæfolia*.

B. — Pas d'assise subéro-phellodermique.

a. Faisceaux libéro-ligneux entourés complètement d'un sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire.

α. Sclérenchyme péricyclique et interfasciculaire totalement fibreux.

1. Fibres corticales sclérenchymateuses sous-épidermiques.....

2. Pas de fibres scléreuses corticales..

Carum capense.
Lichstensteinia Beiliana;
Hermas quinquedentata.

- β. Tissu interfasciculaire formé de parenchyme lignifié. Arcs de fibres péricycliques *Hermas depauperata, ciliata, gigantea.*
- b Sclérenchyme péricyclique distinct du sclérenchyme interfasciculaire.
- α. Zone externe du parenchyme cortical légèrement palissadique..... .. *Hydrocotyle Centella, alpina, montana.*
- β. Pas de tissu en palissade.
1. Parenchyme cortical très réduit..... *Rhyticarpus rugosus.*
2. Parenchyme cortical bien développé. *Lichstensteinia trifida, lacera; Peucedanum multiradiatum, capillaceum; Hydrocotyle calliodus, eriantha, triloba; Hydrocotyle heterophylla.*
- C. — Pas de fibres péricycliques.
- a. Tissu interfasciculaire fibreux.
- α. Parenchyme cortical très réduit..... *Caucalis capensis, Pimpinella Caffra.*
- β. Parenchyme cortical bien développé.... *Lichstensteinia pyrethrifolia.*
- b. Tissu interfasciculaire formé en grande partie de parenchyme lignifié..... *Peucedanum connatum; Alepidea ciliaris, amatymbica.*

IV

AUSTRALIE

I. — Énumération des caractères.

A. — Caractères ayant pour but la résistance à la transpiration.

1^o Présence d'une forte cuticule (*Trachymene effusa, Clelandi, Xanthosia rotundifolia*).

2^o Épaisseur le plus souvent considérable des parois épidermiques.

3^o Assise génératrice externe donnant un liège très développé (*Trachymene ericoides, linearis, Xanthosia rotundifolia*).

4° Réduction extrême du tissu parenchymateux cortical (*Xanthosia juncea*, *Trachymene australis*, *cœrulea*).

5° Réduction extrême de la moelle (*Trachymene buxifolia*, *Xanthosia pilosa*, *tenuior*).

B. — Caractères liés à une absorption, une circulation et une assimilation très actives.

1° Grand développement du bois et du liber secondaires en un anneau continu (*Xanthosia ciliata*, *rotundifolia*).

2° Présence d'un abondant tissu cortical assimilateur palissadique (*Xanthosia peltigera*, *Trachymene xerophila*, *compressa*).

C. — Caractères ayant pour but une augmentation considérable des tissus de soutien.

1° Lignification de l'épiderme (*Trachymene valida*).

2° Présence de fibres scléreuses corticales (*Eryngium rostratum*, *Xanthosia tenuior*, *Artinsoniana*).

3° Gros arcs de fibres scléreuses péricycliques (*Trachymene linearis*, *ericoides*, *Eryngium rostratum*).

4° Abondance des fibres scléreuses dans le bois secondaire (*Trachymene linearis*, *ericoides*, *Xanthosia rotundifolia*, *tridentata*) et dans le tissu interfasciculaire (*Trachymene Clelandi*, *effusa*).

5° Absence de lacune médullaire centrale, la moelle étant souvent formée de parenchyme lignifié (*Trachymene valida*, *tenuissima*, *Xanthosia tridentata*).

D. — Caractères liés à une sécrétion très active.

1° Grand calibre des canaux sécréteurs corticaux (*Trachymene xerophila*, *valida*), péricycliques (*Trachymene buxifolia*, *linearis*).

2° Grand nombre des canaux sécréteurs péricycliques et circummédullaires (*Eryngium rostratum*), péricycliques et libériens (*Trachymene ericoides*).

3° Abondance des cellules à oxalate de calcium (*Xanthosia ciliata*, *rotundifolia*).

II. — Étude comparée des plantes de ce domaine d'après les caractères d'adaptation.

Trachymene ericoides, **linearis**, **Xanthosia rotundifolia**, **ciliata**, **tridentata** ont un anneau libéro-ligneux continu, une assise subéro-phellodermique, des fibres péricycliques, une moelle totalement lignifiée et très réduite ; le bois secondaire, très développé, est remarquable par l'abondance des fibres sclérenchymateuses. Chez **Xanthosia rotundifolia** et **ciliata**, il existe de nombreuses cellules à oxalate de calcium dans le phelloderme et le parenchyme cortical. **Xanthosia pilosa** présente des caractères semblables à ceux des espèces précédentes, mais est dépourvu de fibres péricycliques. Il en est de même de **Trachymene buxifolia**, avec cette différence que la moelle, très réduite, est en partie cellulosique.

Chez **Trachymene effusa** et **Clelandi**, les faisceaux libéro-ligneux restent distincts, mais le bois secondaire est très développé, et le tissu interfasciculaire est formé exclusivement de fibres scléreuses. Ces deux espèces présentent une assise subéro-phellodermique ; la moelle, très réduite, y est totalement lignifiée.

Les jeunes tiges de quelques-unes des espèces précédentes ont une cuticule d'une épaisseur considérable (**Xanthosia rotundifolia**, **Trachymene Clelandi**, **effusa**, **ericoides**).

Chez **Eryngium rostratum**, on remarque, en dedans de l'épiderme, des faisceaux formés non pas de collenchyme, mais uniquement de fibres scléreuses. A chacun des faisceaux libéro-ligneux distincts est adossé un amas de fibres scléreuses péricycliques dans lequel on remarque des canaux sécréteurs péricycliques nombreux et de large diamètre.

Xanthosia Artinsoniana et **tenuior** présentent des fibres scléreuses sous-épidermiques. Dans ces deux espèces, les faisceaux libéro-ligneux distincts sont entourés complètement de fibres scléreuses péricycliques et interfasciculaires formant un anneau continu. Chez **Xanthosia Artinsoniana**, le parenchyme cortical est formé de cellules palissadiques. **Xanthosia tenuior** a le parenchyme cortical d'une extrême minceur et la moelle très réduite.

Xanthosia peltigera doit être rattaché au **Xanthosia Artinsoniana** par son parenchyme cortical palissadique et au **Xanthosia tenuior** par sa moelle réduite, totalement lignifiée. Il se distingue de ces deux dernières espèces par l'absence de fibres sous-épidermiques, et s'en rapproche par ses faisceaux distincts entourés d'un sclérenchyme pérycclique et interfasciculaire formant un anneau continu de tissu de soutien.

Trachymene compressa, **xerophila** et **dissecta**, à tiges aphylls, présentent un parenchyme cortical chlorophyllien nettement palissadique. Les deux premiers ont leurs faisceaux libéro-ligneux distincts, entourés complètement de fibres péryccliques et interfasciculaires formant un anneau continu.

Trachymene dissecta a ses faisceaux distincts coiffés chacun d'un gros arc de fibres péryccliques et séparés par un parenchyme lignifié par places. Cette dernière espèce ainsi que **Trachymene xerophila** présentent dans le parenchyme cortical des canaux sécréteurs d'un diamètre considérable.

Chez **Xanthosia juncea**, **Actinotus leucocephala**, **Helianthi**, **rhomboidalis**, **Trachymene tenuissima**, **valida**, **australis** et **cœrulea**, le parenchyme cortical est extrêmement réduit. L'épiderme de **Trachymene valida** est lignifié, pourvu extérieurement d'une épaisse cuticule. Ainsi que **Trachymene tenuissima** et **Xanthosia juncea**, cette espèce présente des fibres péryccliques et interfasciculaires et une moelle lignifiée. Dans la zone interne du parenchyme cortical de **Trachymene valida** et **tenuissima**, on remarque des canaux sécréteurs d'un grand diamètre.

Il existe des cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical de **Xanthosia candida** et dans la moelle de **Xanthosia dissecta**.

Tableau classant les Ombellifères d'Australie d'après le degré décroissant d'adaptation.

I. — UNE ASSISE SUBÉRO-PHELLODERMIQUE. PARFOIS ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX CONTINU.

A. — Anneau libéro-ligneux continu.

- | | |
|--|---|
| a. Fibres péricycliques..... | <i>Trachymene ericoides, linearis; Xanthosia rotundifolia, ciliata, tridentata.</i> |
| b. Pas de fibres péricycliques. Moelle très réduite. | |
| α. Moelle totalement lignifiée..... | <i>Xanthosia pilosa.</i> |
| β. Moelle en partie lignifiée..... | <i>Trachymene buxifolia.</i> |

B. — Faisceaux libéro-ligneux distincts. Tissu interfasciculaire exclusivement fibreux.....

Trachymene effusa, Clelandi

II. — PAS D'ASSISE SUBÉRO-PHELLODERMIQUE. FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX TOUJOURS DISTINCTS.

A. — Fibres scléreuses en paquets dans le parenchyme cortical.....

Eryngium rostratum.

B. — Fibres scléreuses isolées sous-épidermiques.

- | | |
|---|--------------------------------|
| a. Un tissu cortical palissadique..... | <i>Xanthosia Artinsoniana.</i> |
| b. Tissu cortical non palissadique..... | <i>Xanthosia tenuior.</i> |

C. — Pas de fibres corticales.

- | | |
|---|---|
| a. Un tissu cortical palissadique..... | <i>Xanthosia peltigera; Trachymene xerophila, compressa, dissecta.</i> |
| b. Pas de tissu cortical en palissade. | |
| α. Parenchyme cortical très réduit. | |
| 1. Épiderme lignifié..... | <i>Trachymene valida.</i> |
| 2. Épiderme non lignifié..... | <i>Xanthosia juncea; Actinotus leucocephala, Helianthi, rhomboidalis; Trachymene tenuissima, australis, caerulea.</i> |
| β. Parenchyme cortical assez développé... | <i>Xanthosia candida, dissecta.</i> |

V

CHILI

I. — Énumération des caractères.

A. — Caractères ayant pour but la résistance à la transpiration.

1^o Présence d'une très forte cuticule (les trois espèces de *Gymnophyton*).

2^o Grande épaisseur des parois de l'épiderme (les *Gymnophyton*, *Asteriscium æmocarpum*).

3^o Assise génératrice externe donnant un liège très développé (les *Gymnophyton*, *Eryngium bupleuroides*).

4^o Réduction extrême du tissu parenchymateux cortical (*Ammi Visnaga*, *Bowlesia multiradiata*).

B. — Caractères liés à une absorption, une circulation et une assimilation très actives.

1^o Grand développement du bois et du liber secondaires en un anneau continu (les *Gymnophyton*, *Eryngium bupleuroides*).

2^o Présence d'un abondant tissu cortical assimilateur palissadique (les *Gymnophyton* et les *Asteriscium*).

C. — Caractères ayant pour but une augmentation considérable des tissus de soutien.

1^o Lignification de l'épiderme (*Gymnophyton robustum*).

2^o Cordons de collenchyme très épais et rapprochés les uns des autres (*Ammi Visnaga*).

3^o Lignification du parenchyme cortical (*Ligusticum Pansil*, *Mulinum spinosum*).

4^o Présence de fibres scléreuses corticales (les *Gymnophyton*, *Asteriscium chilense*, *Ligusticum Pansil*).

5^o Gros arcs de fibres scléreuses péricycliques (*Asteriscium chilense*, *Eryngium bupleuroides*).

6^o Abondance des fibres scléreuses dans le bois secondaire (*Gymnophyton polycephalum*, *flexuosum*) et dans le tissu inter-

fasciculaire (*Asteriscium æmocarpum*, *Mulinum spinosum*).

7° Présence de fibres scléreuses à l'intérieur du liber (*Ligusticum Pansil*).

8° Absence de lacune médullaire centrale, la moelle étant formée de parenchyme lignifié (*Ligusticum Pansil*, *Eryngium bupleuroides*, les *Gymnophyton*).

D. — Caractères liés à une sécrétion très active.

1° Grand calibre des canaux sécréteurs corticaux (*Mulinum spinosum*, les *Gymnophyton*), médullaires et circummédullaires (*Eryngium bupleuroides*).

2° Grand nombre des canaux sécréteurs corticaux, péri-cycliques, médullaires et circummédullaires (*Eryngium bupleuroides*).

3° Abondance des cellules à oxalate de calcium (*Eryngium bupleuroides*, *Gymnophyton robustum*, *flexuosum*).

II. — Étude comparée des plantes de ce domaine d'après les caractères d'adaptation.

Les trois espèces de **Gymnophyton flexuosum**, **robustum** et **polycephalum** présentent une cuticule d'une grande épaisseur, un parenchyme cortical formé d'éléments palissadiques interrompu par des faisceaux de fibres scléreuses corticales, de grands canaux sécréteurs corticaux, des fibres péri-cycliques, un anneau libéro-ligneux continu à bois secondaire très riche en fibres ; dans la zone interne du parenchyme cortical de la tige âgée, il se produit une assise subéro-phellodermique donnant un liège abondant. La paroi des cellules épidermiques de **Gymnophyton robustum** est lignifiée. La zone corticale interne de **Gymnophyton polycephalum** est formée de parenchyme lignifié. On remarque de très nombreuses cellules à oxalate de calcium dans le parenchyme cortical, le péricycle et le liber de **Gymnophyton robustum** ; il en existe aussi une grande abondance dans le parenchyme cortical de **Gymnophyton flexuosum**.

Eryngium bupleuroides présente une assise subéro-phello-dermique se formant en dedans de l'épiderme, des arcs de

fibres scléreuses péricycliques, un anneau libéro-ligneux continu, une moelle totalement lignifiée, de nombreux canaux sécréteurs dans toute la région corticale et péricyclique ainsi que dans la moelle, et des cellules à oxalate de calcium en grande abondance dans le parenchyme cortical, le péricycle, le liber et la moelle.

Mulinum spinosum possède, dans sa jeune tige, un parenchyme cortical interne totalement lignifié, où se trouvent de très grands canaux sécréteurs. Les faisceaux libéro-ligneux distincts sont entourés complètement de fibres péricycliques, interfasciculaires et circummédullaires. La moelle est totalement lignifiée. La tige âgée présente une assise subéro-phello-dermique se formant dans la région interne du parenchyme cortical ; les faisceaux libéro-ligneux restent distincts ; le bois secondaire est très développé et riche en fibres scléreuses.

Asteriscium chilense, **æmocarpum** et **pozoides**, à faisceaux libéro-ligneux distincts, ont un parenchyme cortical nettement palissadique. **Asteriscium chilense** a des faisceaux de fibres scléreuses corticales, tandis que, dans les deux autres espèces, les faisceaux corticaux restent collenchymateux. Le tissu interfasciculaire d'**Asteriscium chilense** et **æmocarpum** est fibreux, tandis que, chez **Asteriscium pozoides**, il est formé de parenchyme lignifié. Il existe des cristaux d'oxalate de calcium dans le parenchyme cortical d'**Asteriscium chilense** et **pozoides**.

Ligusticum Pansil est remarquable par ses faisceaux de fibres scléreuses corticales, la lignification totale du parenchyme cortical, la présence de fibres scléreuses intralibériennes, la lignification de toute la moelle : tous les éléments parenchymateux sont ainsi complètement lignifiés dans cette espèce.

Bowlesia multiradiata présente une réduction extrême du parenchyme cortical.

**Tableau classant les Ombellifères du Chili d'après
le degré décroissant d'adaptation.**

I. — ANNEAU LIBÉRO-LIGNEUX CONTINU.

A. — Une assise subéro-phellodermique. Des fibres péricycliques.

- a.* Des fibres scléreuses corticales.
Tissu cortical palissadique.

Gymnophyton robustum ;
Gymnophyton flexuosum,
polycephalum.

- b.* Pas de fibres scléreuses corticales.
Tissu cortical non palissadique.

Eryngium bupleuroides.

B. — Pas d'assise subéro-phellodermique. Pas de fibres péricycliques. Parenchyme cortical réduit.

Ammi Visnaga.

II. — FAISCEAUX LIBÉRO-LIGNEUX DISTINCTS.

A. — Une assise subéro-phellodermique.

Mulinum spinosum.

B. — Pas d'assise subéro-phellodermique.

- a.* — Des fibres scléreuses corticales.

- α.* Parenchyme cortical totalement lignifié.
Des fibres libériennes.

Ligusticum Pansil.

- β.* Parenchyme cortical non lignifié. Pas de fibres libériennes.

Tissu cortical palissadique.

Asteriscium chilense.

- b.* Pas de fibres scléreuses corticales.

- α.* Tissu cortical palissadique.

Asteriscium æmocarpum ;
Asteriscium pozoides.

- β.* Tissu cortical non palissadique très réduit.

Bowlesia multiradiata.

CONCLUSIONS

Les recherches que nous avons faites nous ont amené à constater une grande analogie de structure chez les Ombellifères appartenant aux divers domaines que nous avons parcourus. Dans les régions envisagées, où la sécheresse du climat est excessive, nous avons observé d'une façon constante, aussi bien chez les espèces de l'hémisphère Nord que chez celles de l'hémisphère Sud, un **développement considérable des tissus de protection, de soutien, d'assimilation, de sécrétion, et aussi de l'appareil conducteur, attestant une activité vitale très intense.**

Les caractères anatomiques des Ombellifères xérophiles, concernant l'écorce et le cylindre central de la tige aérienne, peuvent se résumer de la façon suivante :

I. — Écorce.

La plupart des Ombellifères des régions sèches des deux hémisphères ont un épiderme à parois très épaisses pourvu d'une forte cuticule, ce qui contribue à empêcher une trop grande transpiration.

Dans certaines espèces, l'épiderme, à la suite d'une sclérisation totale, devient un véritable anneau de soutien. C'est dans la région méditerranéenne que nous avons vu le plus de types présentant ce caractère. Nous l'avons retrouvé, mais plus rarement, dans le domaine des steppes, au Chili et en Australie.

Les faisceaux de collenchyme cortical sont parfois renforcés ou même totalement remplacés par des amas de fibres scléreuses : la solidité de la tige en est sensiblement augmentée. Ce caractère est surtout fréquent dans les espèces de la

région méditerranéenne et dans celles des steppes. Ces fibres forment même un cercle continu, de plusieurs assises, dans certaines espèces d'**Eryngium** provenant de diverses contrées méditerranéennes.

D'autres types, à collenchyme cortical peu développé ou totalement absent, ont des fibres scléreuses sous-épidermiques, lesquelles peuvent être isolées et plus ou moins espacées, ou juxtaposées de façon à former un anneau presque continu. L'Australie nous en a donné plusieurs exemples. Une espèce du Cap, **Carum capense** Sond., présente également ce caractère.

La zone externe du parenchyme cortical est constituée parfois par des cellules chlorophylliennes à forme palissadique accentuée, indiquant une adaptation à une assimilation très intense ; nous en avons des exemples typiques dans chacun de nos domaines.

Le parenchyme cortical peut se lignifier pour constituer un tissu de soutien. La sclérification totale de la zone parenchymateuse corticale ne s'est montrée que dans une espèce originaire du Chili, **Ligusticum Pansil** Bert. Mais partout, sauf en Australie, nous rencontrons des types à parenchyme cortical interne lignifié ; c'est dans la région des steppes que ce caractère s'est retrouvé le plus fréquemment.

Dans quelques espèces, il se produit une assise subérophellodermique donnant un liège abondant, lequel constitue un puissant manchon protecteur. Cette assise se forme sous l'épiderme (*Dregea montana* Eckl. et Zeyh., *Peucedanum capense* Sond., *ferulaceum* Eckl. et Zeyh., *Hydrocotyle arbuscula* Schltr., *Trachymene ericoides* Sieber, *linearis* Spreng.), ou dans la région la plus interne du parenchyme cortical (*Pituranthus aphyllus* Cham. et Schl., *chloranthus* Coss. et Dr., *tortuosus* Benth. et Hook., *Hydrocotyle Solandra* L. fils, les trois espèces de *Gymnophyton*, *Mulinum spinosum* Pers., *Eryngium carlinoides* Boiss.). Cette formation subérophello-dermique se rencontre plus particulièrement dans l'hémisphère austral, principalement en Afrique australe et dans l'Australie méridionale.

Nous avons remarqué assez fréquemment une grande

diminution de l'épaisseur du parenchyme cortical, qui se réduit alors à deux ou trois assises de cellules de très petites dimensions. Ce caractère, qui s'oppose à une trop grande déperdition d'eau, est assez général. C'est la région des steppes qui nous en a fourni le plus d'exemples.

II. — Cylindre central.

La présence d'arcs de fibres scléreuses péricycliques accolés au liber est très fréquente chez les Ombellifères de toutes les régions sèches des deux hémisphères.

Le bois et le liber secondaires se développent assez souvent en un anneau continu. Cette formation ainsi que celle d'une assise subéro-phellodermique sont plus particulièrement fréquentes en Afrique australe et dans l'Australie méridionale.

Dans le cas où les faisceaux restent distincts, les formations secondaires sont le plus souvent très développées, et le tissu interfasciculaire est formé totalement ou en majeure partie de fibres scléreuses.

Les faisceaux libéro-ligneux peuvent être coiffés d'un sclérenchyme péricyclique et bordés d'un tissu de même nature, le tout formant un anneau continu avec prédominance de l'élément fibreux. C'est le domaine des steppes qui nous donne le plus grand nombre d'exemples de ce dernier type.

Nous avons observé la présence de fibres scléreuses intralibériennes dans deux espèces du domaine des steppes, **Eryngium carlinoides** Boiss. et **Psammogeton crinitum** Boiss., dans une espèce de la région méditerranéenne, **Eryngium falcatum** Laroche, et dans le **Ligusticum Pansil** Bert. du Chili.

Nous voyons donc que ces Ombellifères xérophiles sont pourvues d'un puissant appareil fibro-vasculaire, lequel a pour but de favoriser une circulation très active et d'augmenter considérablement la solidité de la tige.

Dans les diverses régions sèches des deux hémisphères, la moelle persiste totalement, au lieu de se résorber dans la partie centrale. Fréquemment le parenchyme médullaire se lignifie complètement, devenant tissu de soutien.

Chez quelques espèces de l'Afrique australe et de l'Australie méridionale, le diamètre de la moelle se réduit sensiblement, ce qui empêche une trop grande déperdition d'eau.

III. — Tissu sécréteur.

L'appareil sécréteur des Ombellifères xérophiles est très développé. Dans tous les domaines étudiés, nous avons eu à signaler soit le grand nombre, soit le calibre considérable des canaux sécréteurs. Le fait est particulièrement intéressant pour les canaux péricycliques : dans la tige des Ombellifères des régions tempérées, ils sont le plus souvent difficiles à apercevoir, et on ne peut les mettre en évidence qu'en colorant leur contenu par l'orcanette acétique. Il n'en est pas de même dans les contrées à climat sec : le calibre de ces canaux s'élargit sensiblement ; nous en avons eu des exemples très typiques dans les deux hémisphères, et principalement dans la colonie du Cap, ainsi qu'en Australie.

L'oxalate de calcium se rencontre en grande abondance dans les divers parenchymes de la plupart des espèces que nous avons étudiées.

TABLE DES MATIÈRES

Aperçu climatologique.....	6
Étude anatomique des espèces.....	16
Étude des caractères d'adaptation à la xérophilie :	
I. Dans la région méditerranéenne.....	108
II. Dans le domaine des steppes.....	114
III. En Afrique australe.....	121
IV. En Australie.....	126
V. Au Chili.....	131
Conclusions.....	135

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

ZOOLOGIE : L'appareil excréteur des Poissons.

GÉOLOGIE : Formations tertiaires et quaternaires du Massif armoricain.

Vu et approuvé :

Paris, le 7 juillet 1925.

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

M. MOLLIARD.

Vu et permis d'imprimer :

Paris, le 7 juillet 1925.

Le Recteur de l'Académie
de Paris,

P. APPELL.

PLANCHES

DOCUMENTS MICROPHOTOGRAPHIQUES

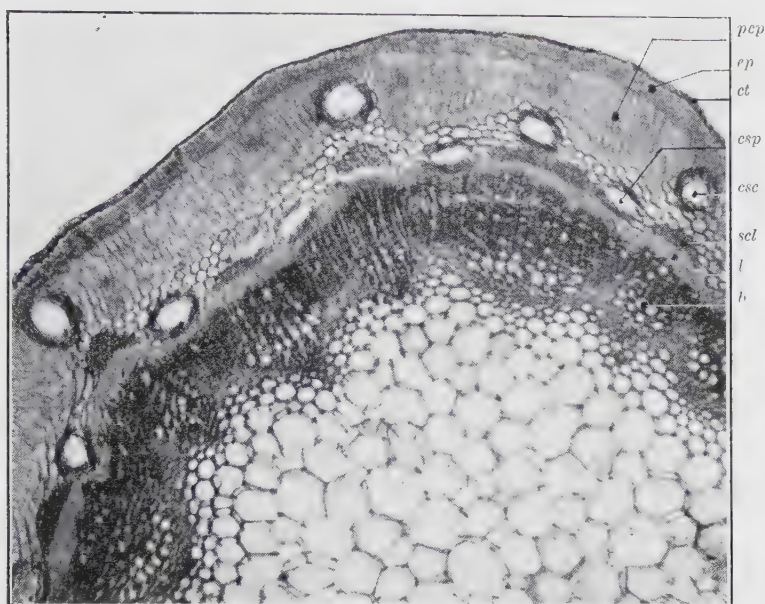


FIG. 1. — Tige âgée d'*Hydrocotyle virgata*. Gross. : 50. — *ep*, épiderme ; *ct*, cuticule ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *csp*, canal sécréteur péricyclique ; *scl*, fibres péricycliques ; *l*, liber ; *b*, bois.

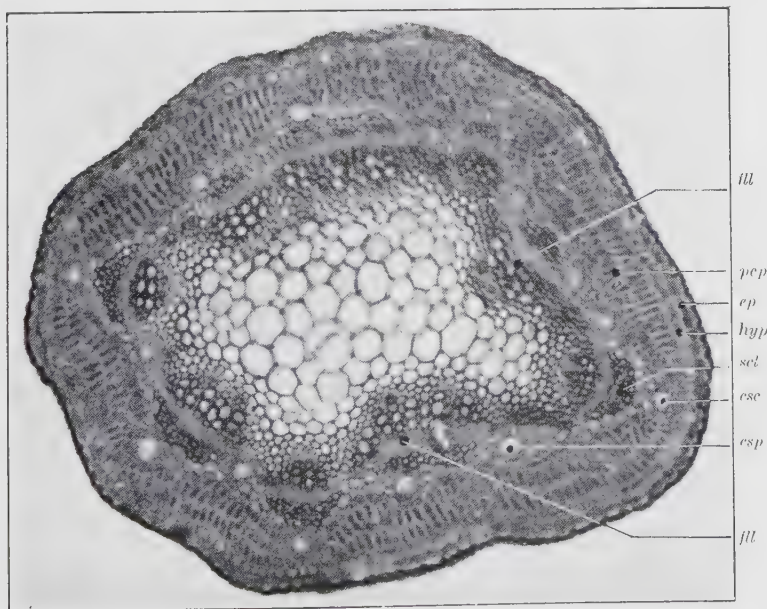


FIG. 2. — Jeune tige d'*Hydrocotyle filicaulis*. Gross. : 80. — *ep*, épiderme ; *hyp*, hypo-derme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *csp*, canal sécréteur péricyclique ; *scl*, fibres péricycliques ; *jll*, faisceau libéro-ligneux.

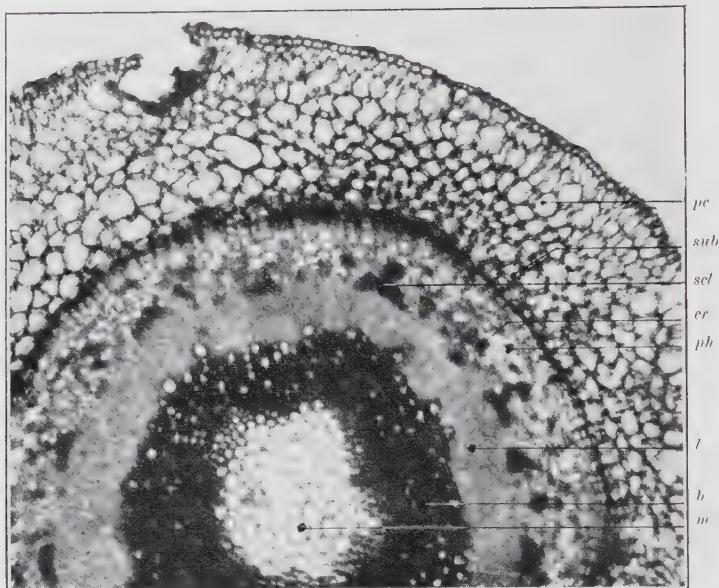


FIG. 1. — Tige d'*Hydrocotyle Solandra*. Gross. : 60. — *pc*, parenchyme cortical subérifié ; *sub*, suber ; *ph*, phelloderme ; *cr*, oxalate de calcium ; *scl*, arc fibreux péricyclique ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle.

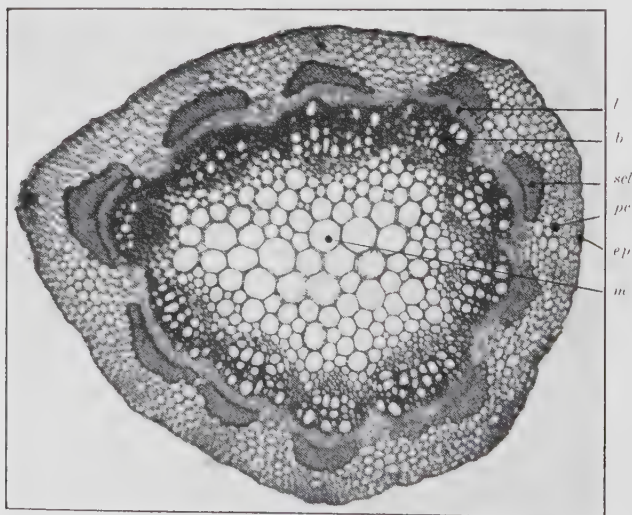


FIG. 2 — Tige d'*Hydrocotyle calliodus*. Gross. : 50. — *ep*, épiderme ; *pc*, parenchyme cortical ; *scl*, arc fibreux péricyclique ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle.

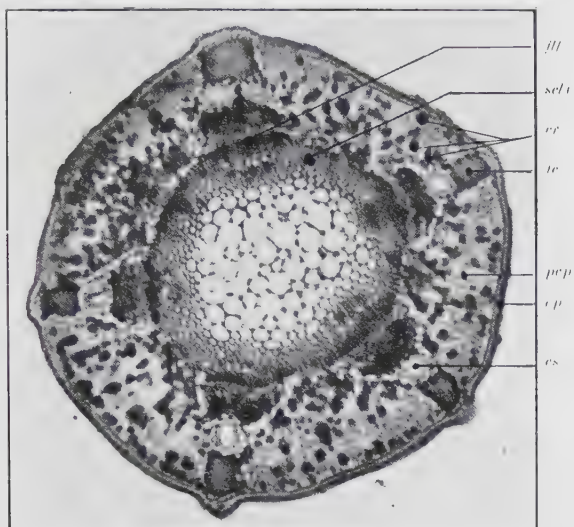


FIG. 1. — Jeune tige de *Gymnophyton flexuosum*. Gross. : 50. — *ep*, épiderme; *fc*, fibres scléreuses corticales; *pep*, parenchyme cortical palissadique; *cr*, oxalate de calcium; *cs*, canal sécréteur; *ill*, faisceau libéro-ligneux; *scl*, sclérenchyme interfasciculaire.

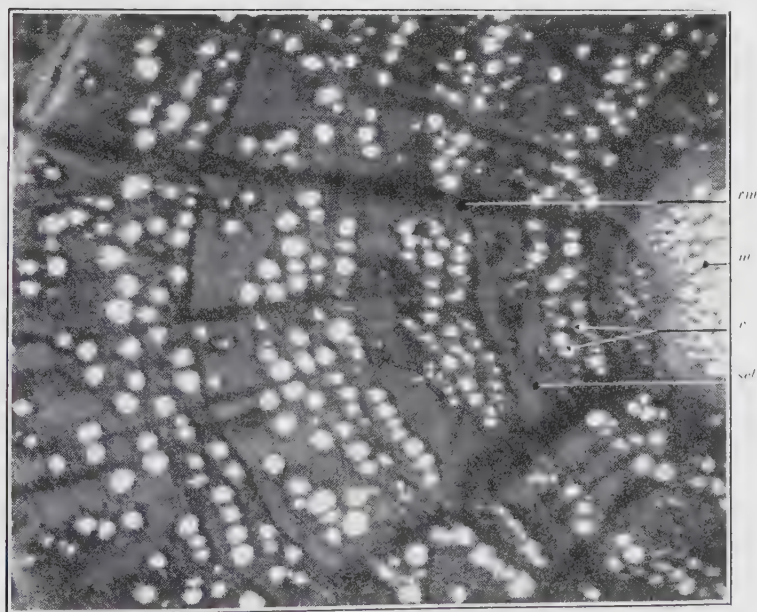


FIG. 2. — *Gymnophyton flexuosum*. Coupe représentant le bois d'une tige âgée. Gross. : 60. *v*, vaisseau du bois; *scl*, fibres scléreuses; *rm*, rayons médullaires; *m*, moelle.

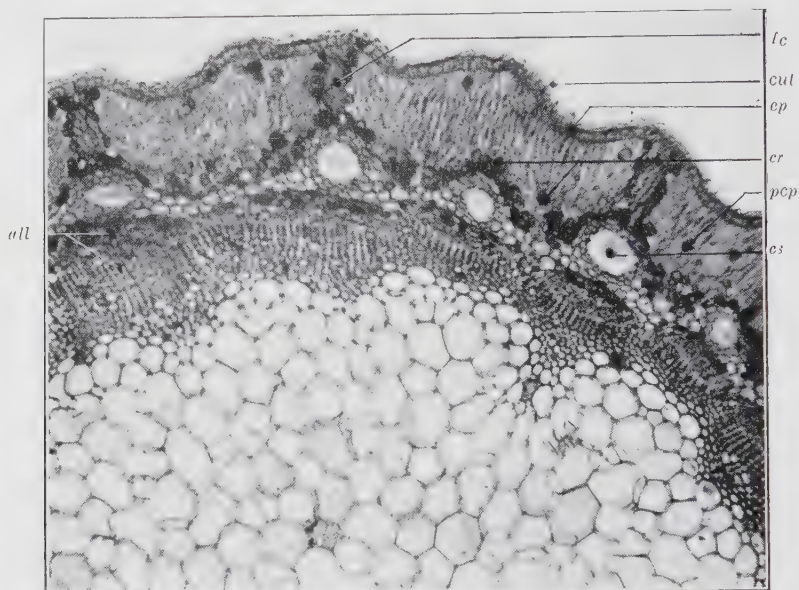


FIG. 1. — *Gymnophyton robustum*. Coupe d'une tige dans la région moyenne. Gross. : 60. — *cut*, cuticule ; *ep*, épiderme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *fc*, fibres corticales ; *cr*, oxalate de calcium ; *cs*, canal sécréteur ; *all*, anneau libéro-ligneux.

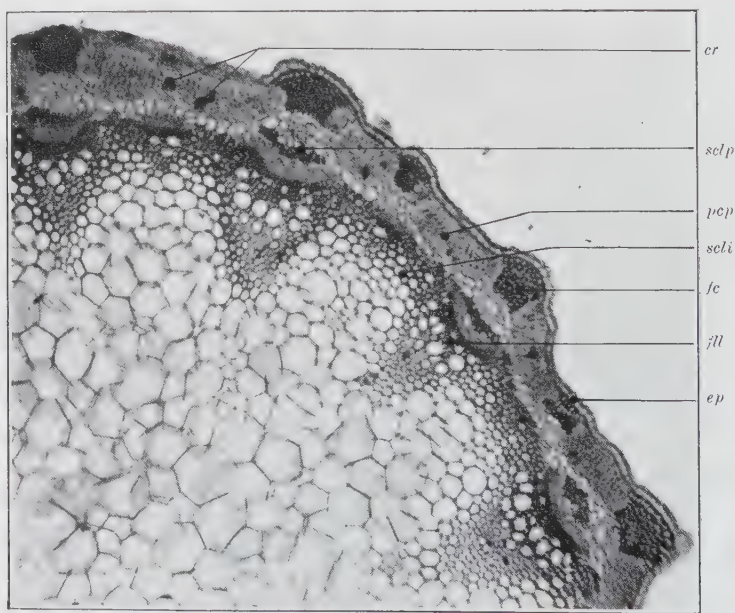


FIG. 2. — Tige d'*Asteriscium chilense*. Gross. : 50. — *ep*, épiderme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *fc*, fibres scléreuses corticales ; *cr*, oxalate de calcium ; *sclp*, fibres péri-cycliques ; *scli*, fibres interfasciculaires ; *fll*, faisceau libéro-ligneux.

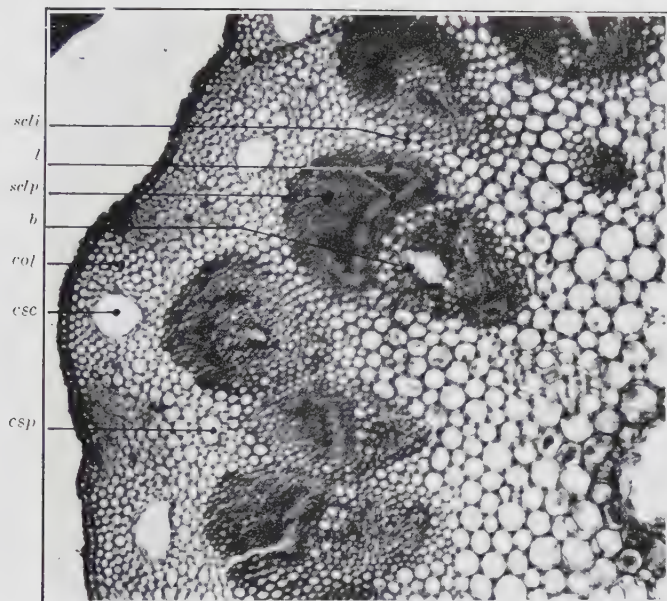


FIG. 1. — Tige d'*Hermas depauperata*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme cortical ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *csp*, canal sécréteur péryclic ; *sclp*, arc fibreux péryclic ; *sclt*, sclérénchyme interfasciculaire ; *l*, liber ; *b*, bois.

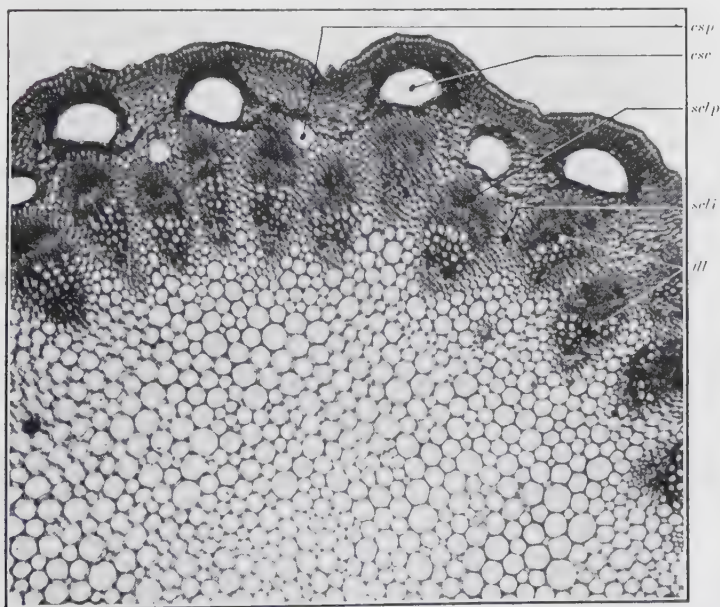


FIG. 2. — Tige d'*Hermas gigantea*. Gross. : 60. — *csc*, canal sécréteur cortical ; *csp*, canal sécréteur péryclic ; *sclp*, arc fibreux péryclic ; *sclt*, parenchyme interfasciculaire lignifié ; *jl*, faisceaux libéro-ligneux.



FIG. 1. — Tige âgée de *Trachymene linearis*. Gross. : 50. — *sub*, suber ; *cs*, canal sécréteur ; *l*, liber ; *fbc*, fibres du bois secondaire ; *v*, vaisseaux du bois ; *m*, moelle.

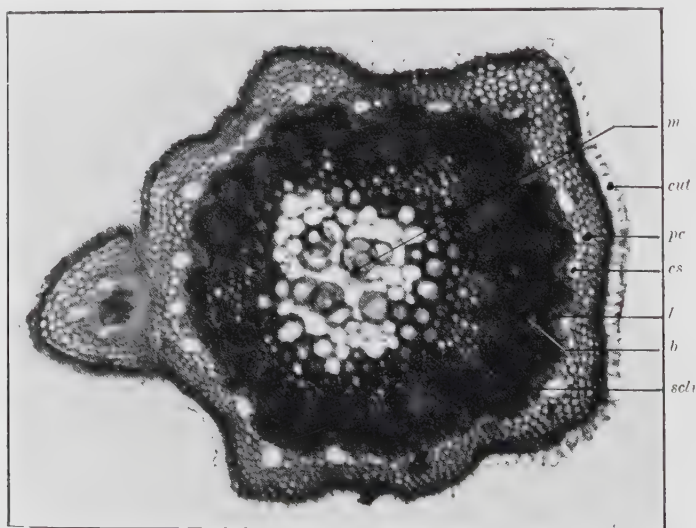


FIG. 2. — Jeune tige de *Trachymene effusa*. Gross. : 60. — *cut*, cuticule ; *pc*, parenchyme cortical ; *cs*, canal sécréteur ; *l*, liber ; *b*, bois ; *scl*, sclérenchyme fibreux interfasciculaire ; *m*, moelle.

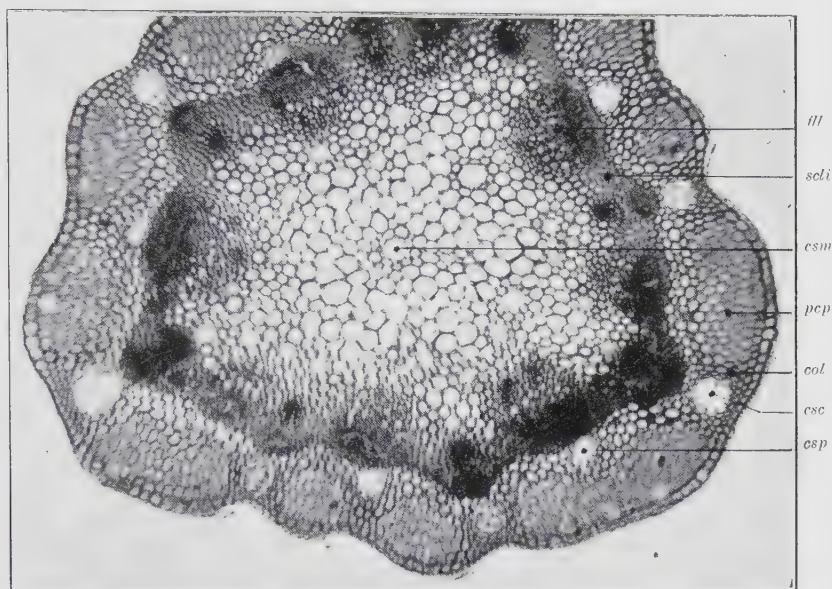


FIG. 1. — Tige de *Trachymene xerophila*. Gross. : 60. — *col*, tissu cortical légèrement collenchymateux ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *esp*, canal péricyclique ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *scli*, sclérenchyme interfasciculaire ; *esm*, canal médullaire.

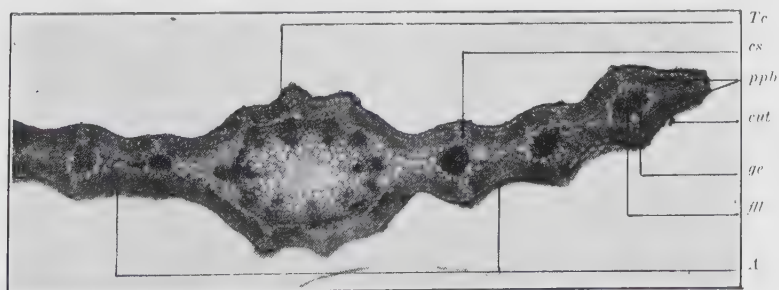


FIG. 2. — Tige ailée de *Trachymene compressa*. Gross. : 25. — *Tc*, tige centrale ; *A*, ailes ; *cut*, cuticule ; *ppb*, parenchyme bifacial de l'aile ; *ge*, gaine endodermique d'un faisceau libéro-ligneux, *fll*, de l'aile ; *cs*, un canal sécréteur.

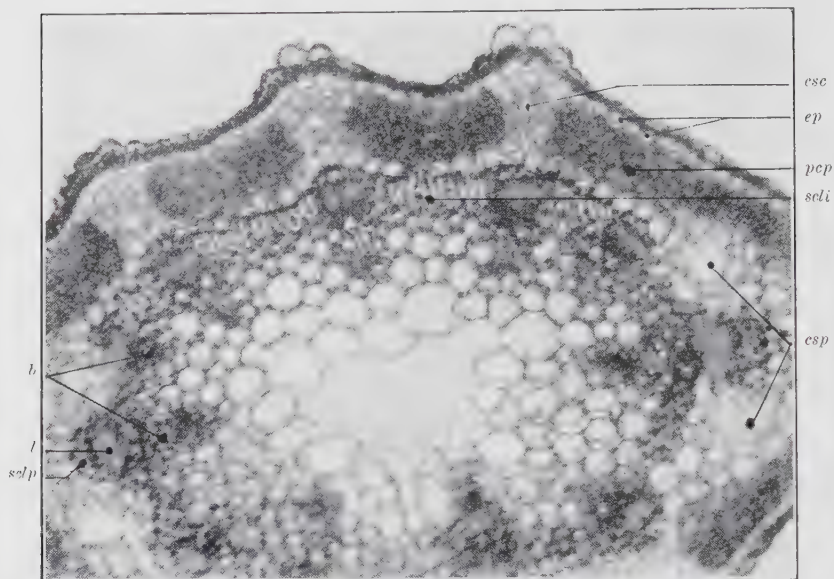


FIG. 1. — Tige centrale de *Trachymene compressa*. Gross. : 120. — *ep*, épiderme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *csp*, canal sécréteur pérycclique ; *sclp*, fibres péryccliques ; *scli*, fibres interfasciculaires ; *l*, liber ; *b*, bois.



FIG. 2. — Tige âgée de *Xanthosia tridentata*. Gross. : 35. — *sub*, suber ; *scl*, arc fibreux pérycclique ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle.

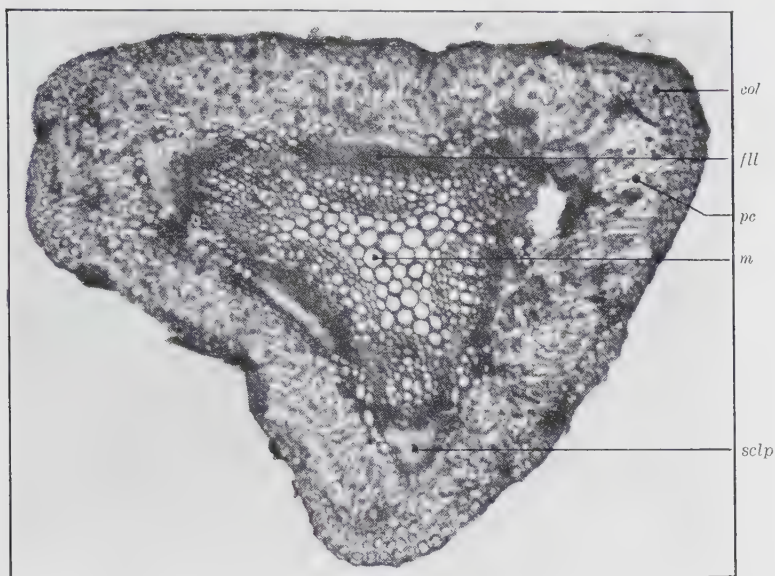


FIG. 1. — Tige de *Xanthosia peltigera*. Gross. : 50. — *col*, épaississement collenchymateux ; *pc*, parenchyme cortical ; *sclp*, arc de fibres scléreuses pérycylques ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *m*, moelle.

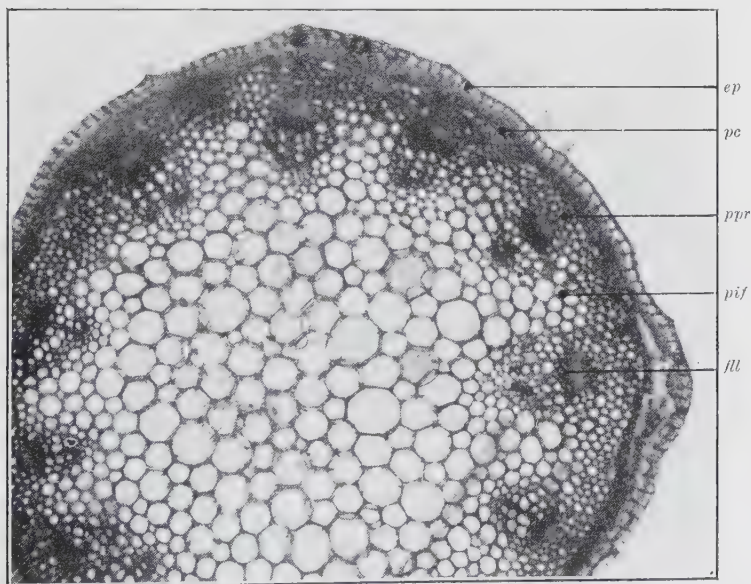


FIG. 2. — Tige d'*Actinotus leucocephala*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *pc*, parenchyme cortical ; *ppr*, parenchyme lignifié pérycylque ; *pif*, parenchyme lignifié interfasciculaire ; *fl*, faisceau libéro-ligneux.

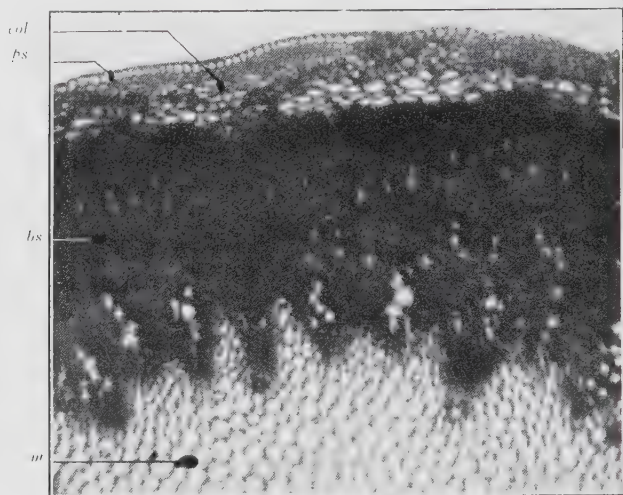


FIG. 1. — Tige d'*Eryngium creticum*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme; *col*, collenchyme cortical; *bs*, bois secondaire formé en majeure partie de fibres; *m*, moelle.

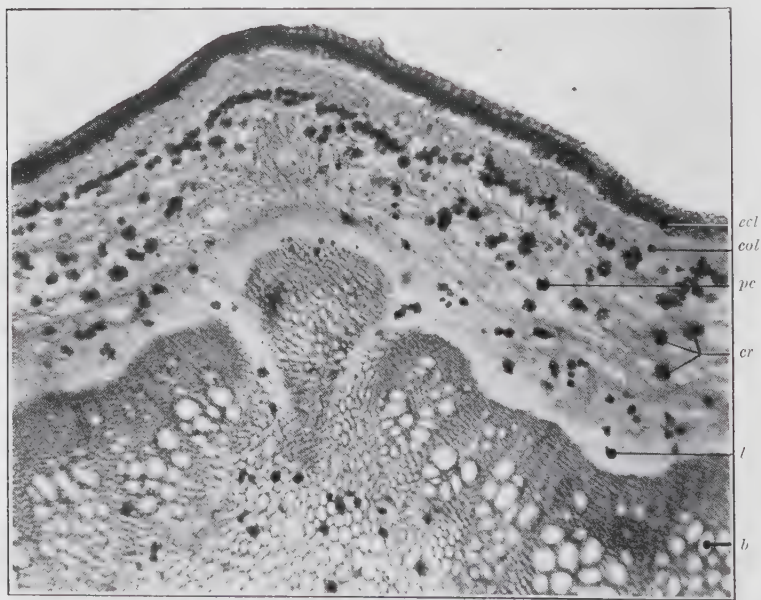


FIG. 2. — Tige d'*Eryngium glomeratum*. Gross. : 50. — *scl*, anneau de fibres scléreuses corticales; *col*, anneau collenchymateux; *pc*, parenchyme cortical; *cr*, oxalate de calcium; *l*, liber; *b*, bois.

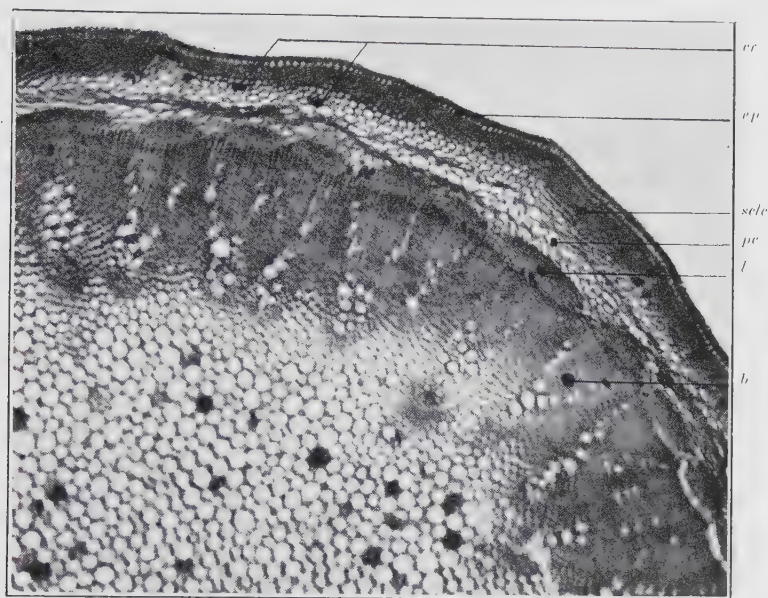


FIG. 1. — Tige d'*Eryngium tricuspdatum*. Gross. : -60. — *ep*, épiderme ; *sclc*, anneau de fibres scléreuses corticales ; *pc*, parenchyme cortical ; *cr*, oxalate de calcium ; *l*, liber ; *b*, bois.

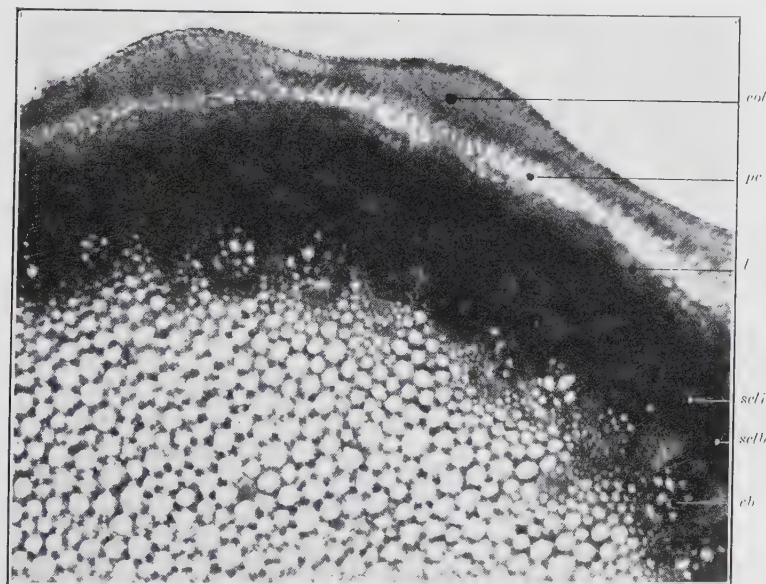


FIG. 2. — Tige d'*Eryngium planum*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *l*, liber ; *sclb*, fibres du bois secondaire formant avec les fibres interfasciculaires *scll*, un anneau continu de tissu de soutien ; *cb*, vaisseaux du bois.

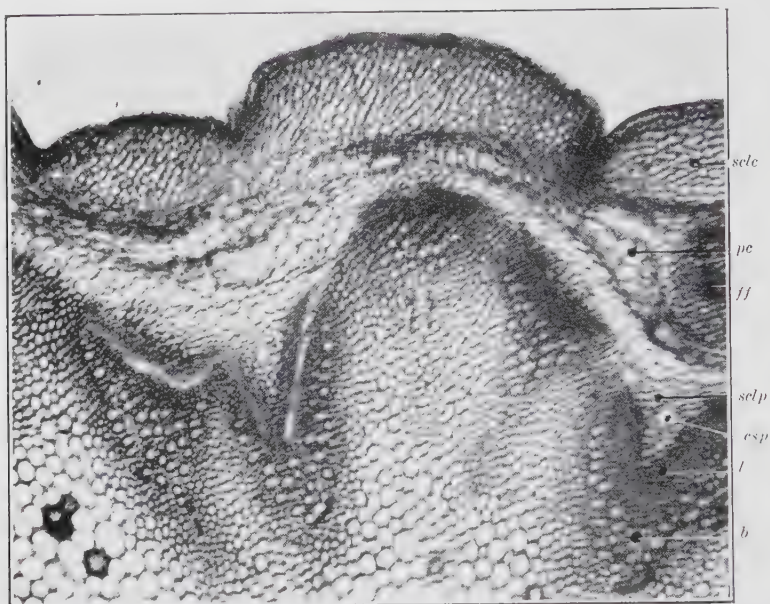


FIG. 1. — Tige d'*Eryngium rostratum*. Gross. : 60. — *selc*, fibres scléreuses corticales ; *pc*, parenchyme cortical ; *ff*, faisceau foliaire ; *sclp*, sclérenchyme péricyclique avec un canal sécréteur *csp* à son intérieur ; *l*, liber ; *b*, bois.

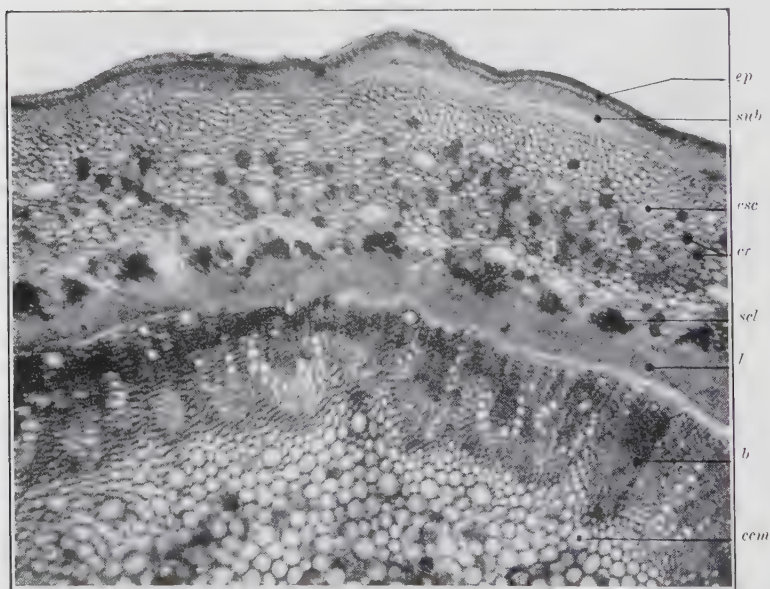


FIG. 2. — Tige d'*Eryngium bupleuroides*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *sub*, suber ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *cr*, oxalate de calcium ; *scl*, fibres péricycliques ; *l*, liber ; *b*, bois ; *ccm*, canal sécréteur circummédullaire.

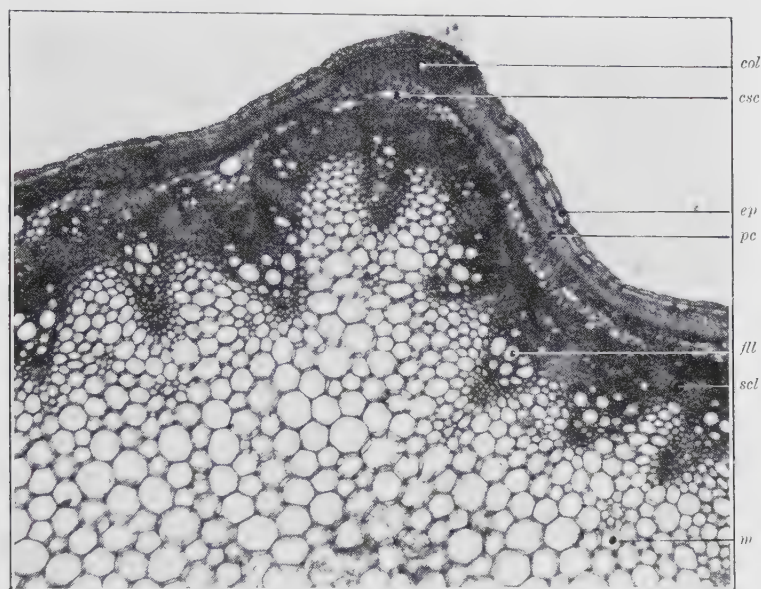


FIG. 1. — Tige d'*Echinophora radians*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, sclérenchyme interfasciculaire ; *m*, moelle.

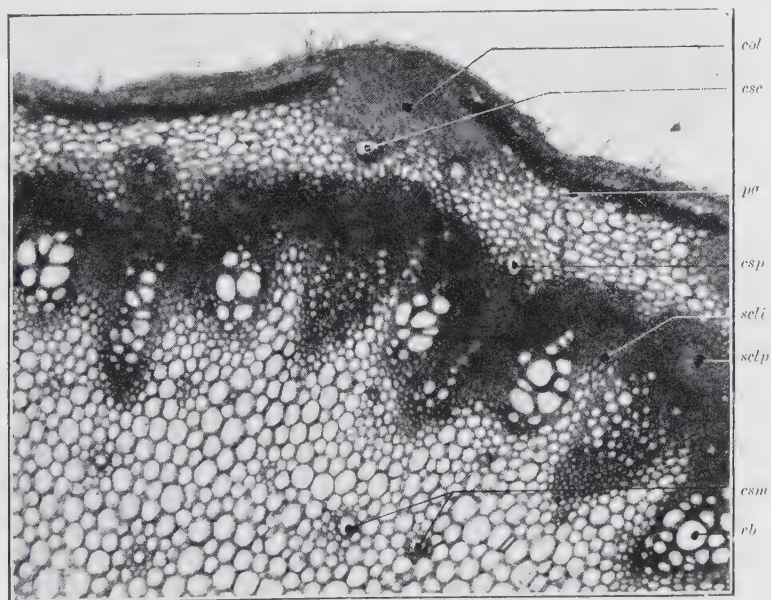


FIG. 2. — Tige d'*Echinophora anatolica*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *pa*, parenchyme assimilateur ; *csp*, canal sécréteur péricyclique ; *selp*, fibres péricycliques ; *seli*, fibres interfasciculaires ; *v*, vaisseaux du bois ; *csm*, canaux sécréteurs médullaires.

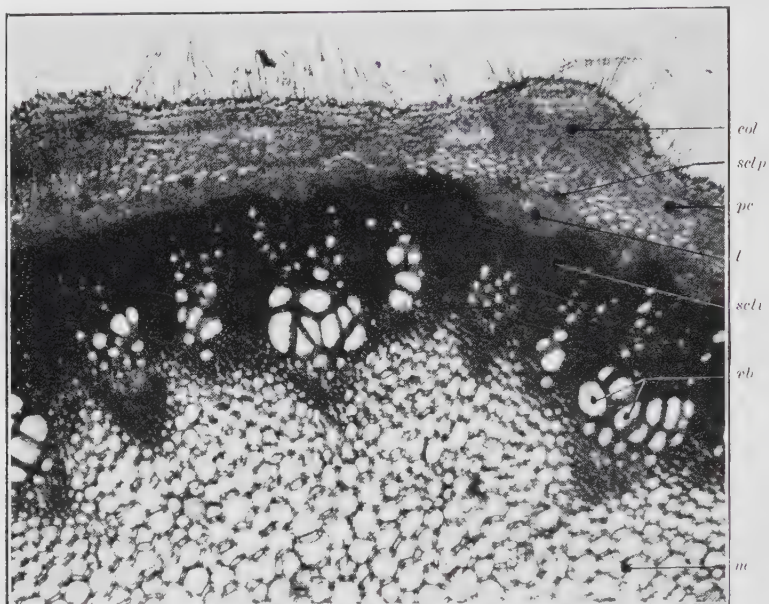


FIG. 1. — Tige d'*Echinophora Sibthorpiana*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *sclp*, fibres péricycliques ; *l*, liber ; *cb*, vaisseaux du bois ; *scli*, fibres interfasciculaires ; *m*, moelle.

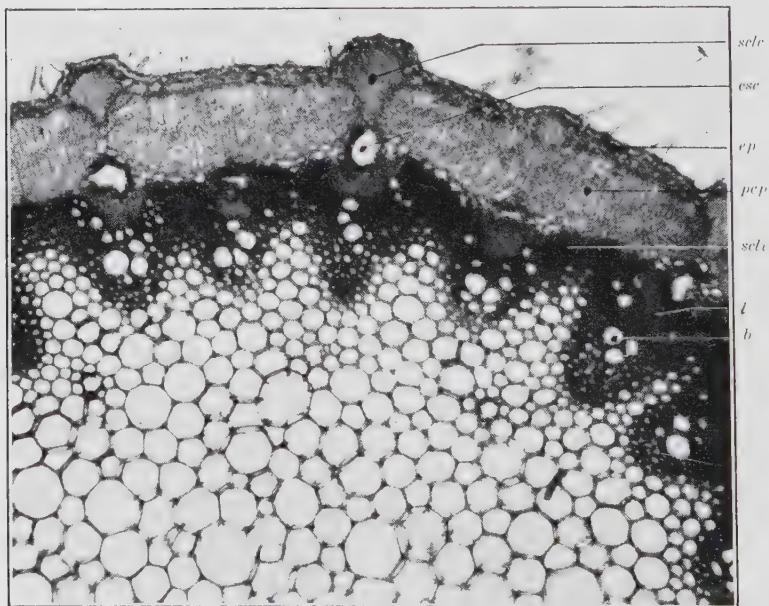


FIG. 2. — Tige de *Pycnocyclus Aucheriana*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *sclr*, fibres scléreuses corticales ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *scli*, fibres scléreuses interfasciculaires ; *l*, liber ; *b*, bois.

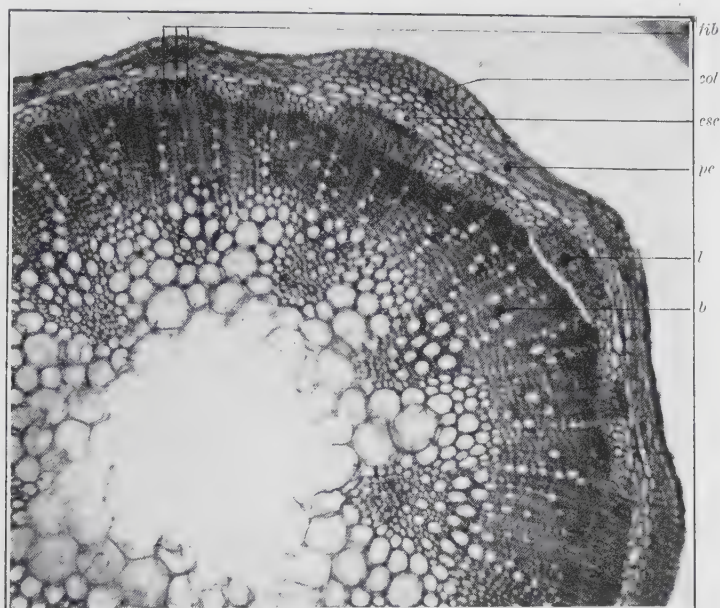


FIG. 1. — Tige de *Psammogeton crinitum*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *l*, liber ; *fib*, fibres intralibériennes ; *b*, bois.

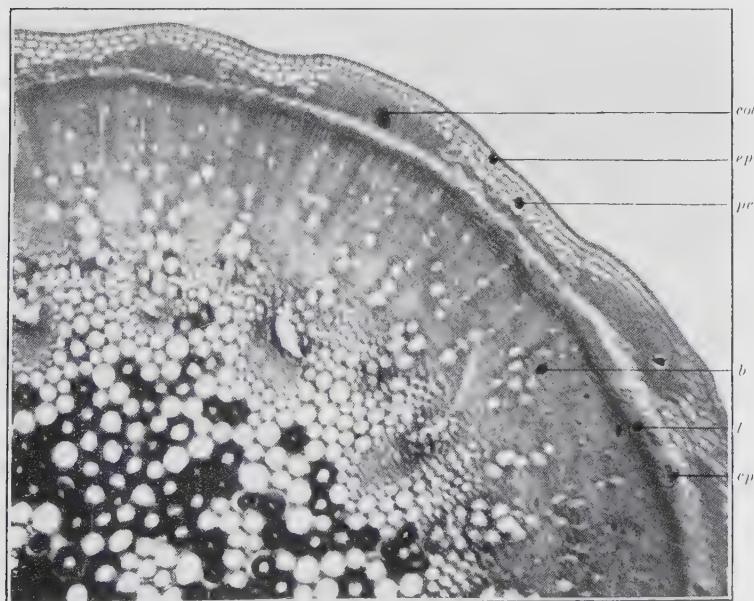


FIG. 2. — Tige d'*Eremodaucus Lehmanni*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *cp*, canal péricyclique ; *l*, liber ; *b*, bois.

MASSON ET C^{ie}, ÉDITEURS.

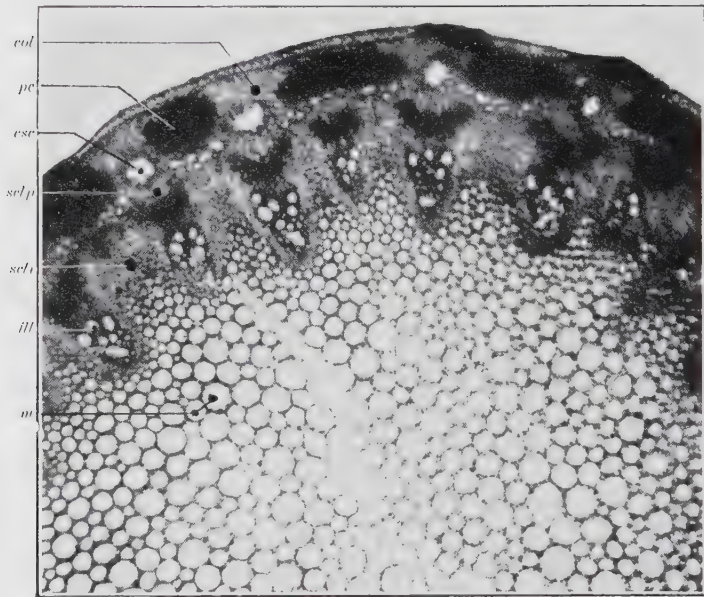


FIG. 1. — Tige de *Lichstensteinia Beiliana*. Gross. : 60. — col, collenchyme ; pc, parenchyme cortical ; csc, canal sécréteur cortical ; sclp, fibres péricycliques ; scl, fibres interfasciculaires ; fl, faisceau libéro-ligneux ; m, moelle.

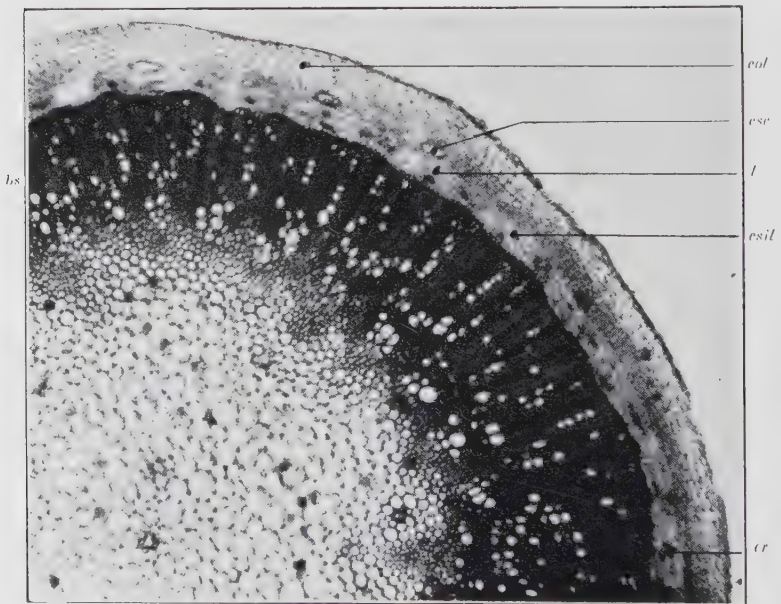


FIG. 2. — Tige d'*Heteromorpha arborescens*. Gross. : 50 (coupe : région moyenne de la tige). — col, collenchyme ; csc, canal sécréteur cortical ; l, liber ; csil, canal sécréteur intralibérien ; cr, oxalate de calcium ; bs, bois secondaire.

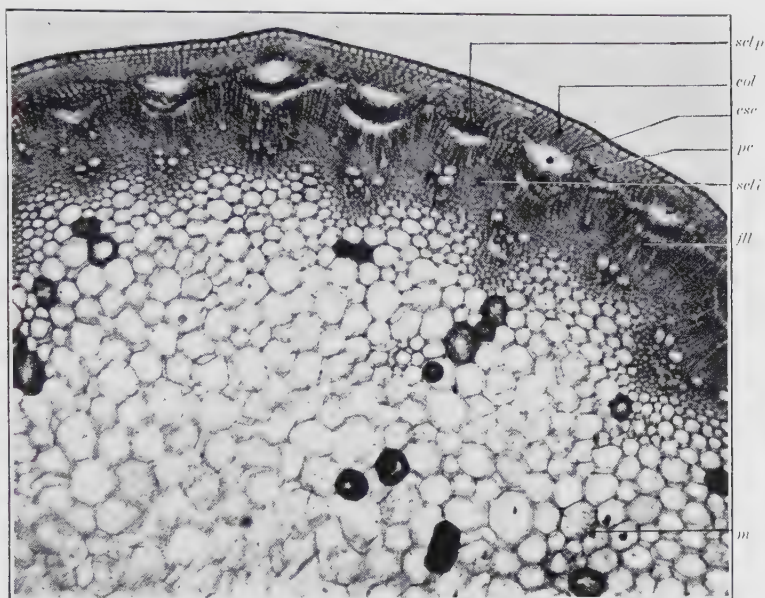


FIG. 1. — Tige de *Rhyticarpus rugosus*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *sclp*, fibres péri-cycliques ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *scli*, fibres interfasciculaires ; *m*, moelle.

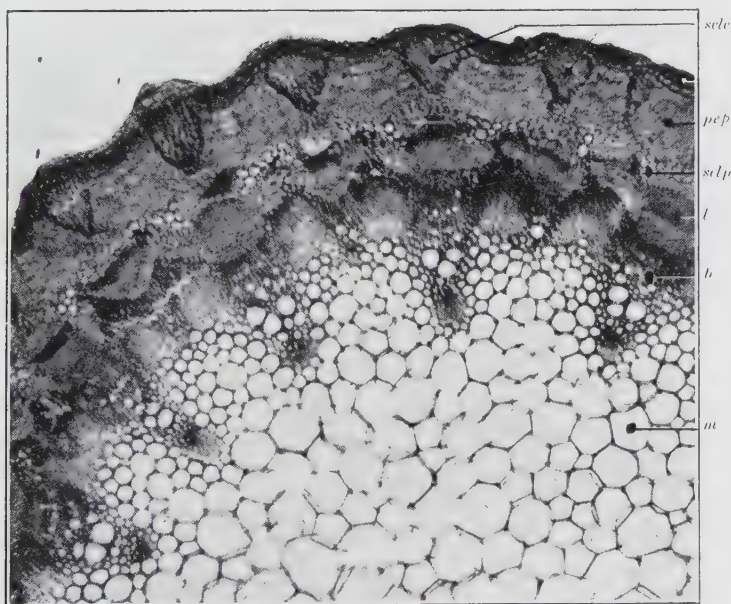


FIG. 2. — Tige de *Pituranthus scoparius*. Gross. : 60 (coupe : région moyenne de la tige). — *ep*, épiderme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *sclc*, fibres scléreuses corticales ; *sclp*, fibres péri-cycliques ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle.

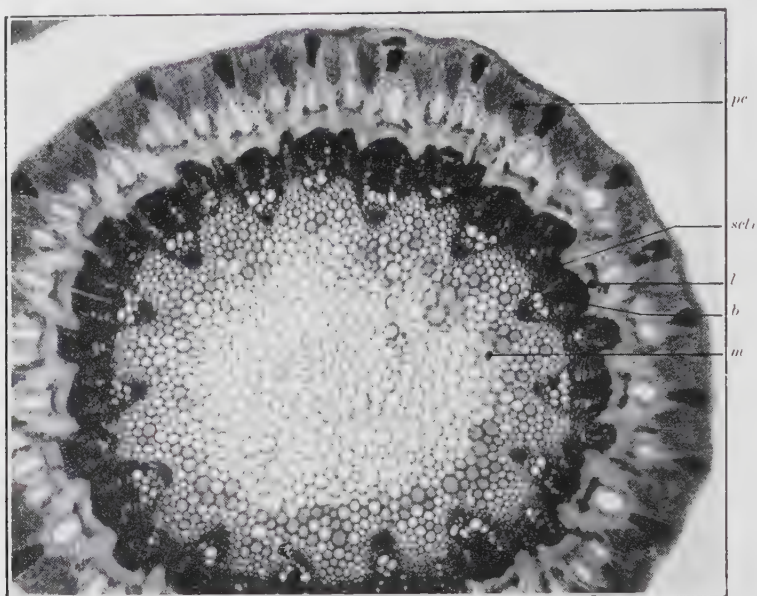


FIG. 1. — Tige de *Pituranthus aphyllus*. Gross. : 50. Vue d'ensemble (coupe: région moyenne). — *pc*, parenchyme cortical; *l*, liber; *b*, bois; *scl*, sclérenchyme interfasciculaire; *m*, moelle.

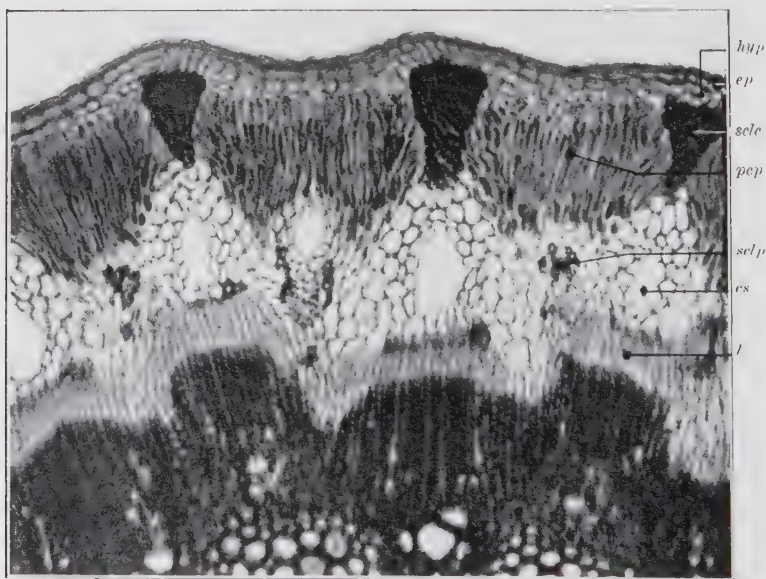


FIG. 2. — Même tige que figure 1. Même niveau. Gross. : 95. Détail de la zone corticale. — *ep*, épiderme; *hyp*, hypoderme; *pcp*, parenchyme cortical palissadique; *sclp*, fibres corticales; *cs*, canal sécréteur; *l*, liber.

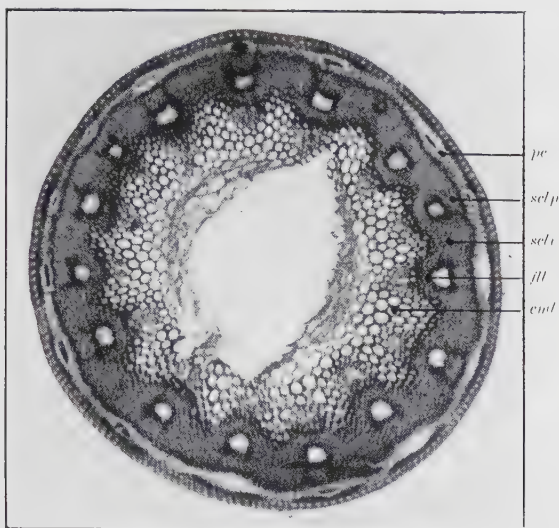


FIG. 1. — Tige de *Carum capense*. Gross. : 60. — *pc*, parenchyme cortical ; *sclp*, fibres péricycliques ; *scli*, fibres interfasciculaires ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *cml*, zone circumnédullaire lignifiée.



FIG. 2. — Même tige que fig. 1. Même niveau. Gross. : 120. — *ep*, épiderme ; *fc*, fibres scléreuses corticales ; *cs*, canal sécréteur cortical ; *l*, liber ; *b*, bois.

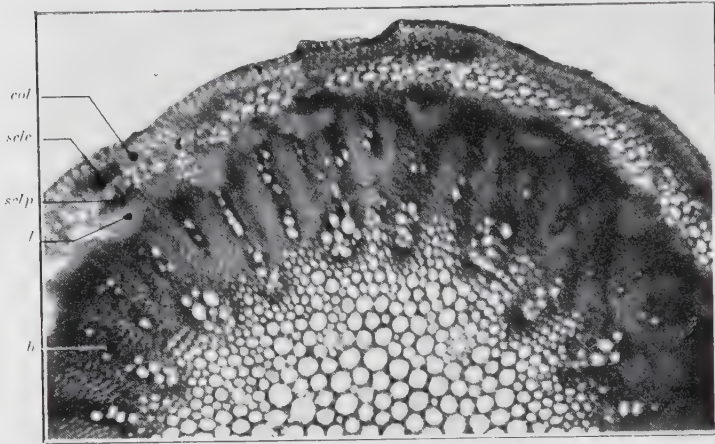


FIG. 1. — Tige de *Pimpinella Gussoni*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *sclc*, fibres scléreuses corticales ; *sclp*, fibres scléreuses pérycylques ; *l*, liber ; *b*, bois.

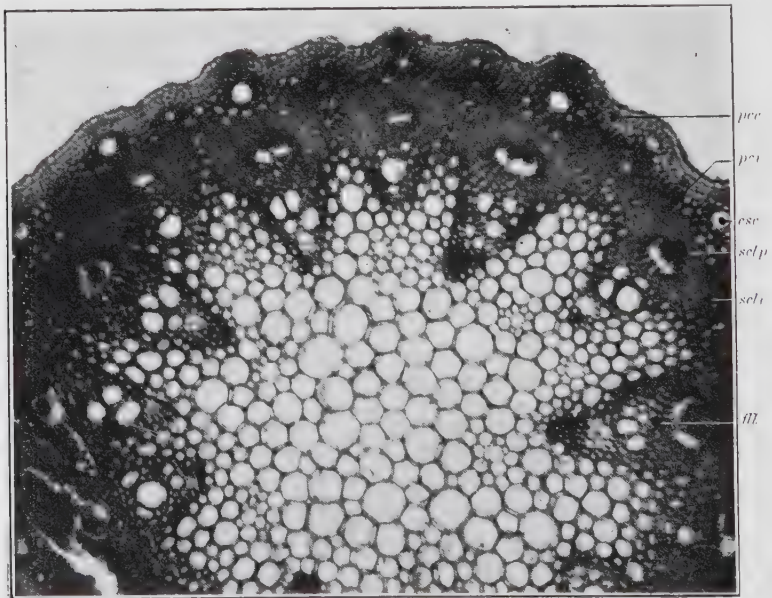


FIG. 2. — Tige de *Pimpinella deverroides*. Gross. : 60. — *pce*, parenchyme cortical externe ; *pci*, parenchyme cortical interne lignifié renfermant des canaux sécréteurs ; *esc*, fibres pérycylques ; *sclp*, fibres interfasciculaires ; *fl*, faisceau libéro-ligneux (le liber a subi quelques déchirures mécaniques).

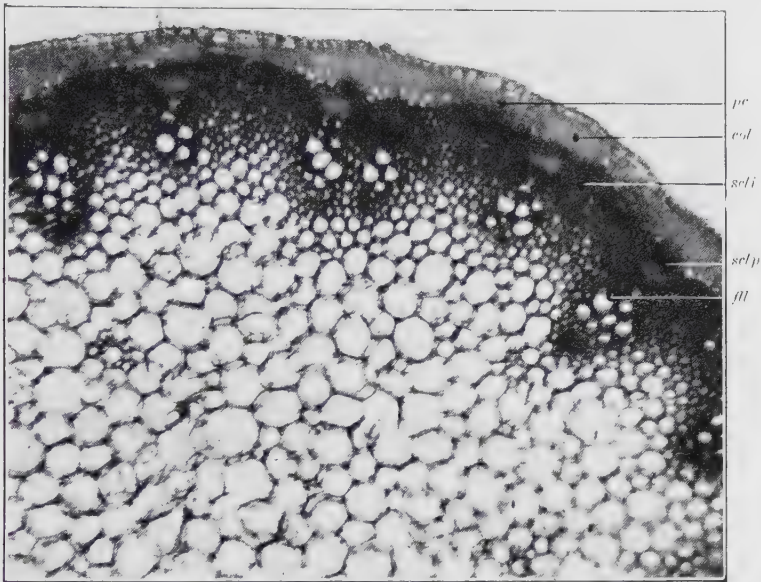


FIG. 1. — Tige de *Pimpinella oliverioides*. Gross. : 60. — col, collenchyme ; pc, parenchyme cortical ; sclp, fibres péricycliques ; scli, fibres interfasciculaires ; fll, faisceau libéro-ligneux.

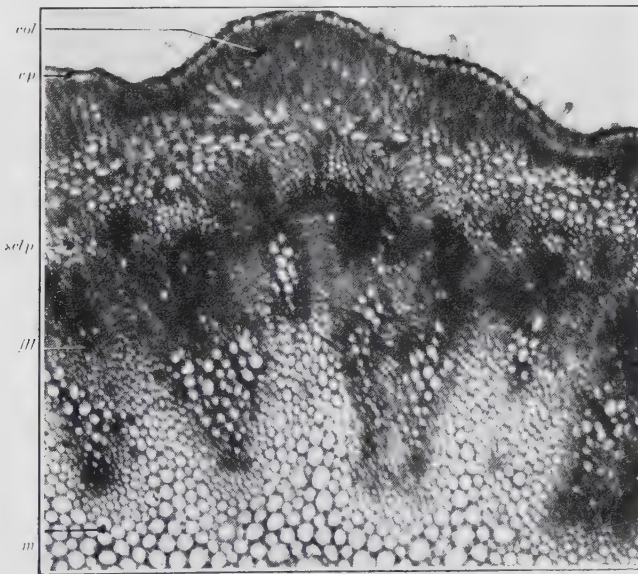


FIG. 2. — Tige de *Pimpinella corymbosa*. Gross. : 60. — ep, épiderme ; col, collenchyme ; sclp, sclérenchyme péricyclique ; fll, faisceau libéro-ligneux ; m, moelle.

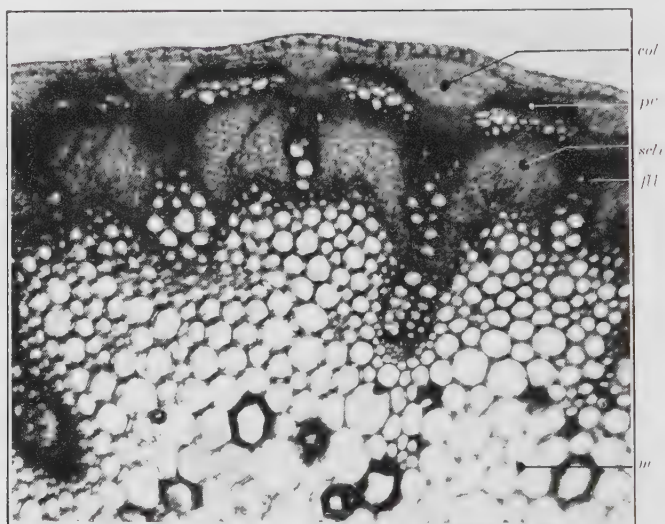


FIG. 1. — Tige de *Pimpinella peregrina*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, fibres interfasciculaires ; *m*, moelle.

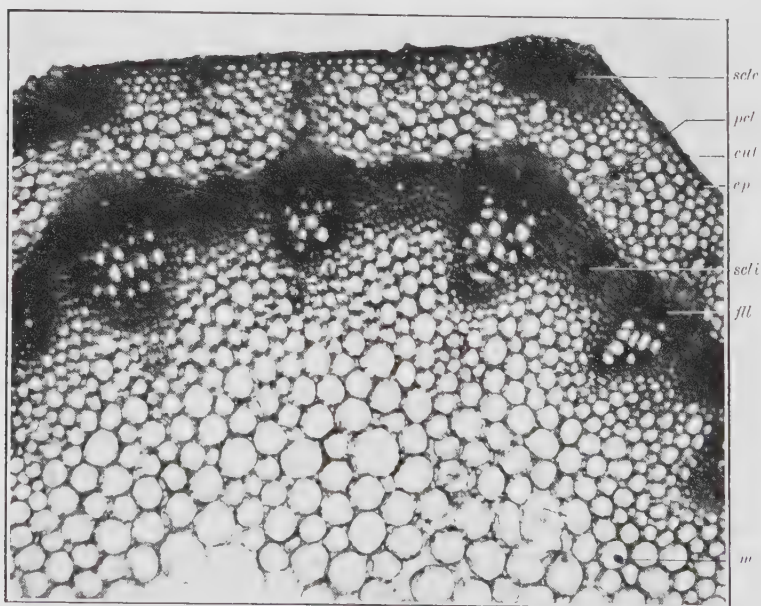


FIG. 2. — Tige de *Ligusticum Pansil*. Gross. : 60. — *cut*, cuticule ; *ep*, épiderme ; *scl*, fibres scléreuses corticales ; *pcl*, parenchyme cortical lignifié ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, fibres interfasciculaires ; *m*, moelle.

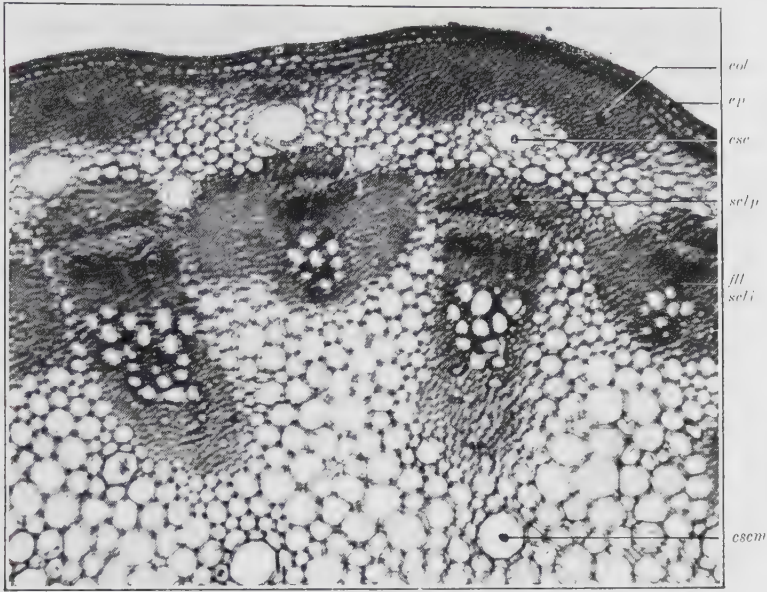


FIG. 4. — Tige de *Ferula foetida*. Gross. : 60. — ep, épiderme ; col, collenchyme ; csc, canal sécréteur cortical ; sc/p, sclérenchyme péryclicique ; fl, faisceau libéro-ligneux ; scl/i, sclérenchyme interfasciculaire ; cscm, canal sécréteur circummédullaire.

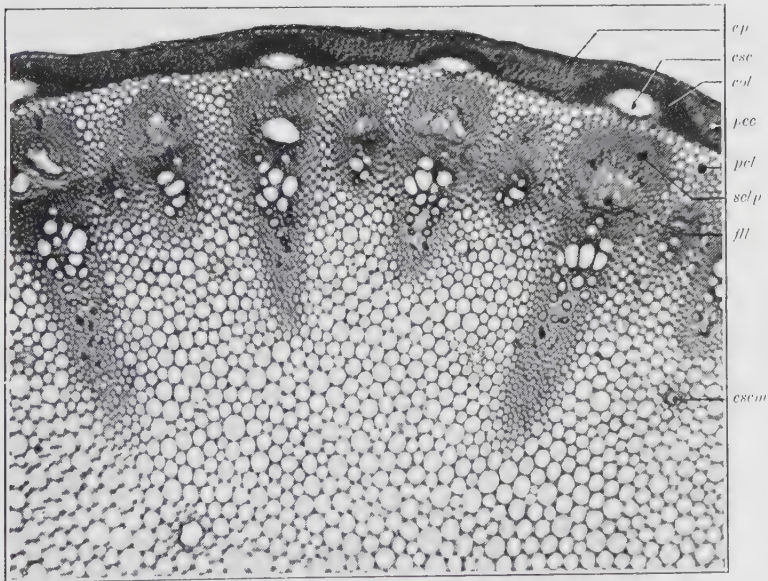


FIG. 2. — Tige de *Ferulago geniculata*. Gross. : 60. — ep, épiderme ; pcl, parenchyme chlorophyllien cortical ; col, collenchyme ; csc, canal sécréteur cortical ; pcl, parenchyme cortical interne lignifié ; sc/p, fibres pérycliciques ; fl, faisceau libéro-ligneux ; cscm, canal sécréteur circummédullaire.

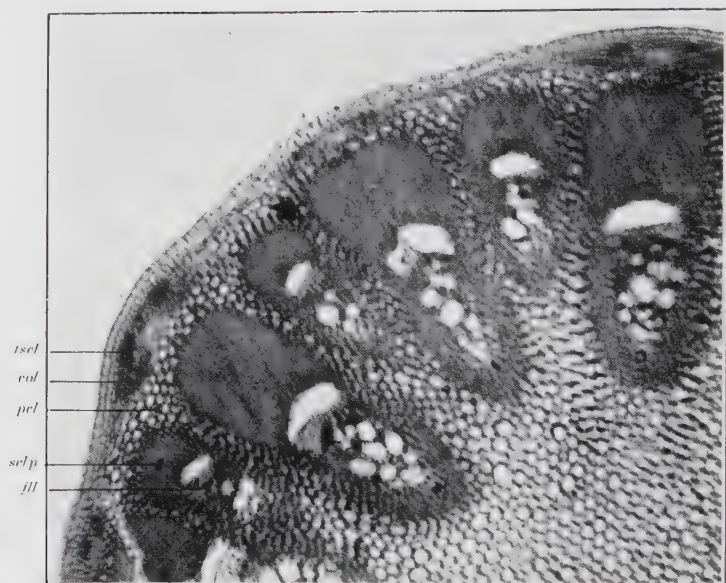


FIG. 1. — Tige de *Ferulago humilis*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme renfermant des amas de fibres scléreuses *fscl* ; *pcl*, parenchyme cortical interne lignifié ; *scdp*, fibres péri-cycliques ; *fll*, faisceau libéro-ligneux (ici, le liber a subi des déchirures mécaniques).

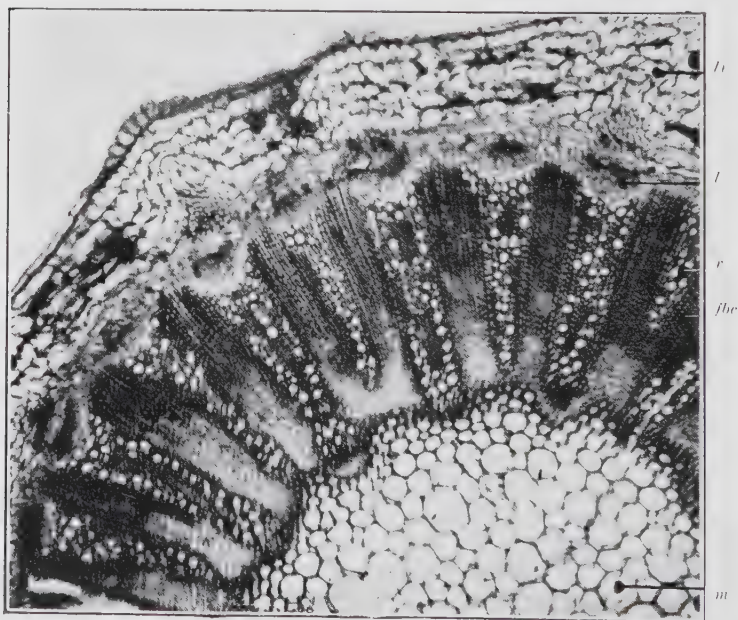


FIG. 2. — Tige âgée de *Dregia montana*. Gross. : 60. — *li*, liège ; *l*, liber ; *fbc*, fibres du bois secondaire ; *v*, vaisseaux du bois ; *m*, moelle.

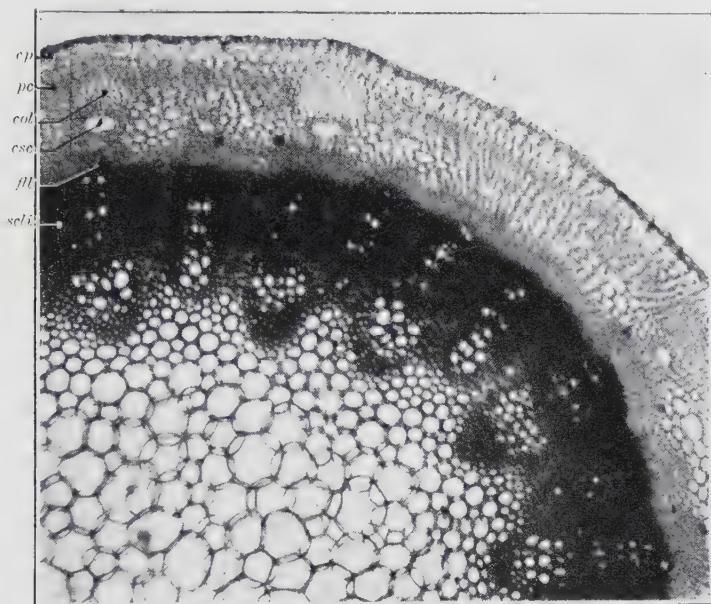


FIG. 1. — Tige de *Peucedanum capense*. Gross. : 50 (coupe dans la région moyenne).
 ep, épiderme ; pc, parenchyme cortical ; col, collenchyme ; csc, canal sécréteur cortical ;
 fl, faisceau libéro-ligneux ; scl, fibres interfasciculaires.

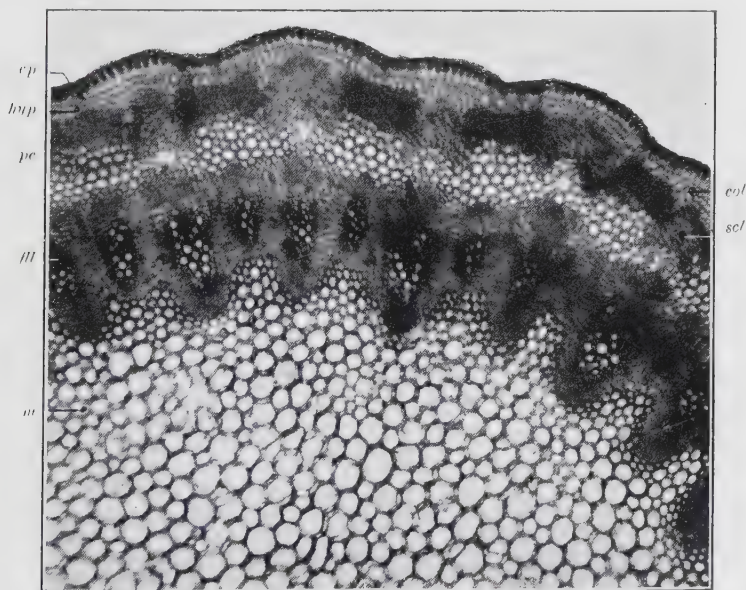


FIG. 2. — Tige de *Peucedanum pungens*. Gross. : 50 (coupe dans la région moyenne).
 ep, épiderme ; hyp, hypoderme ; pc, parenchyme cortical ; col, collenchyme ; scl, fibres
 scléreuses corticales ; fl, faisceau libéro-ligneux ; m, moelle.

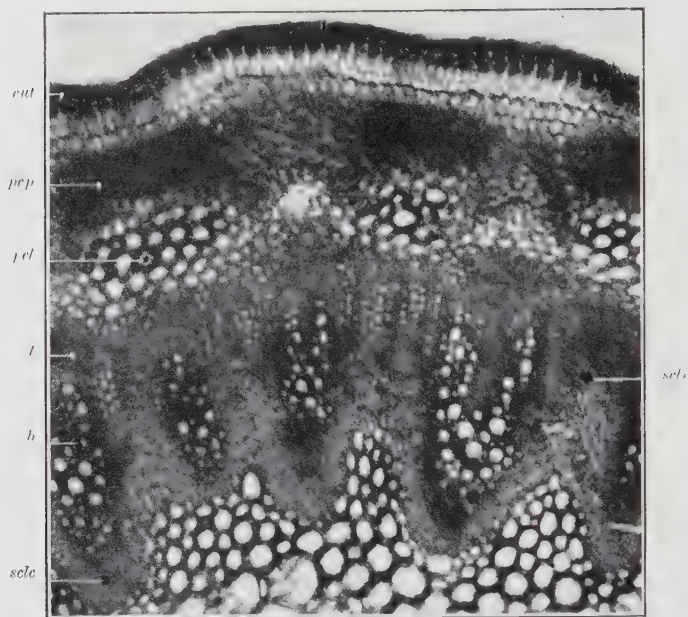


FIG. 1. — Tige de *Peucedanum pungens* (même niveau que Pl. XXV, fig. 2). Gross. : 100. — *cut*, cuticule ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *pel*, écorce interne lignifiée ; *l*, liber ; *b*, bois ; *scl*, fibres interfasciculaires ; *scle*, fibres circummédullaires.

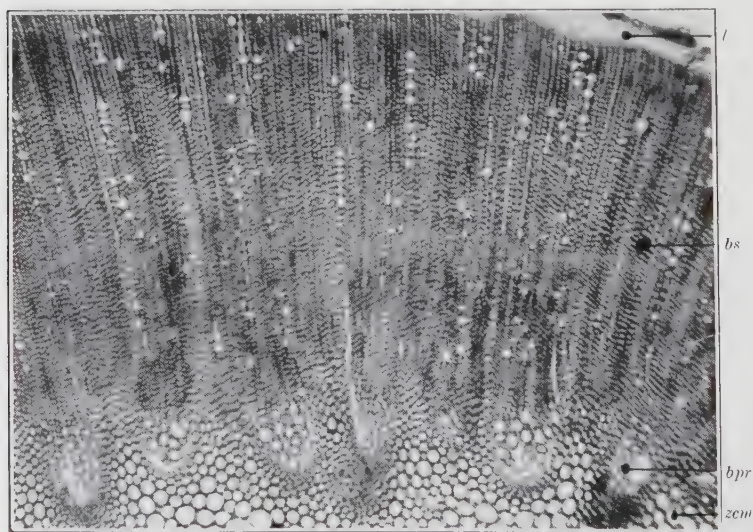


FIG. 2. — Bois de la tige de *Peucedanum pungens*. Gross. : 50 (coupe un peu au-dessus de la base de la tige montrant le grand développement du bois secondaire). — *l*, liber ; *bs*, bois secondaire ; *bpr*, bois primaire ; *zcm*, zone circummédullaire.



FIG. 1. — Tige de *Peucedanum ruthenicum*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *col*, collenchyme ; *sclc*, fibres scléreuses corticales ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *seli*, fibres interfasciculaires.

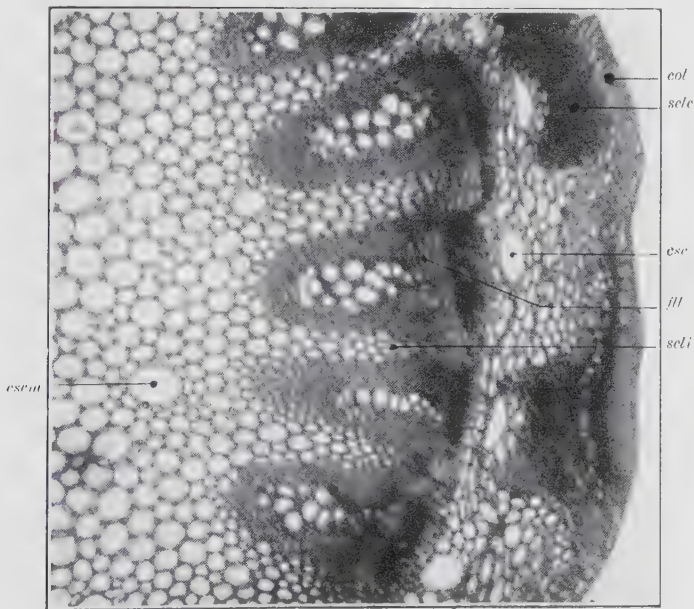


FIG. 2. — Tige de *Peucedanum longifolium*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *sclc*, fibres scléreuses corticales ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *seli*, sclérenchyme interfasciculaire ; *escm*, canal sécréteur circummédullaire.

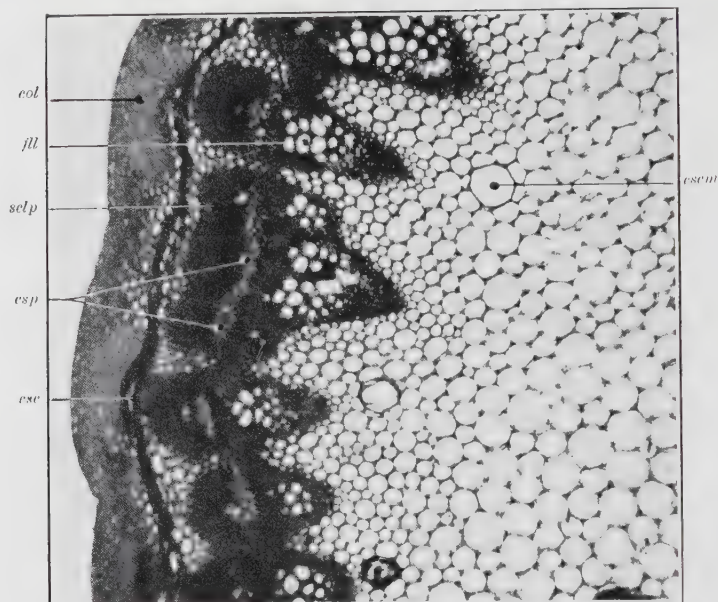


FIG. 1. — Tige de *Peucedanum macedonicum*. Gross. : 60. — *col*, collenchyme ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *scip*, arcs de fibres péricycliques, en dedans desquels on voit de petits canaux sécréteurs, *esp* ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *escm*, canal sécréteur circum-médullaire.

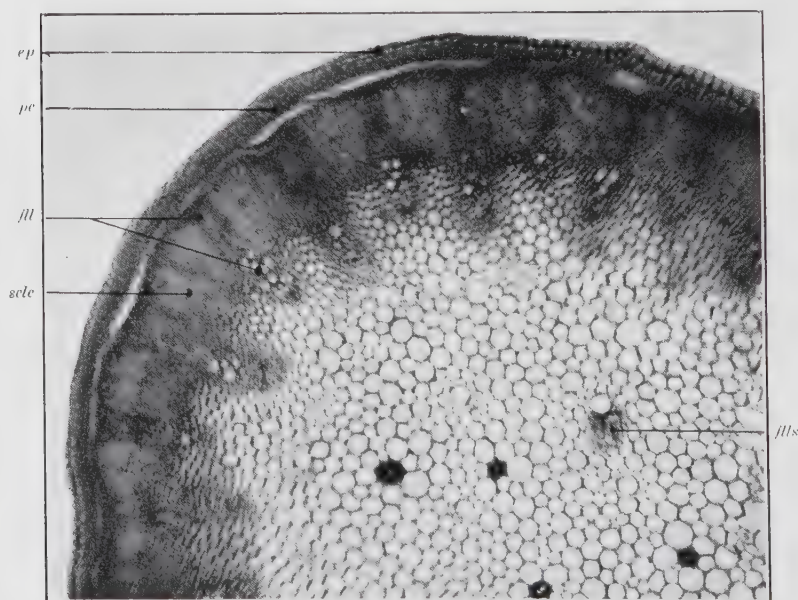


FIG. 2. — Tige de *Peucedanum recidivum*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *pc*, parenchyme cortical ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, fibres interfasciculaires ; *fls*, faisceau libéro-ligneux surnuméraire.

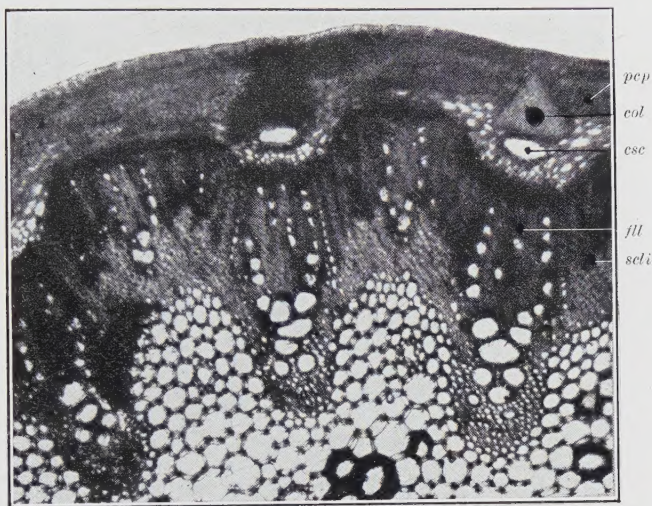


FIG. 1. — Tige de *Peucedanum polyscias*. Gross. : 60. — *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *col*, collenchyme ; *esc*, canal sécréteur cortical ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, fibres scléreuses interfasciculaires.

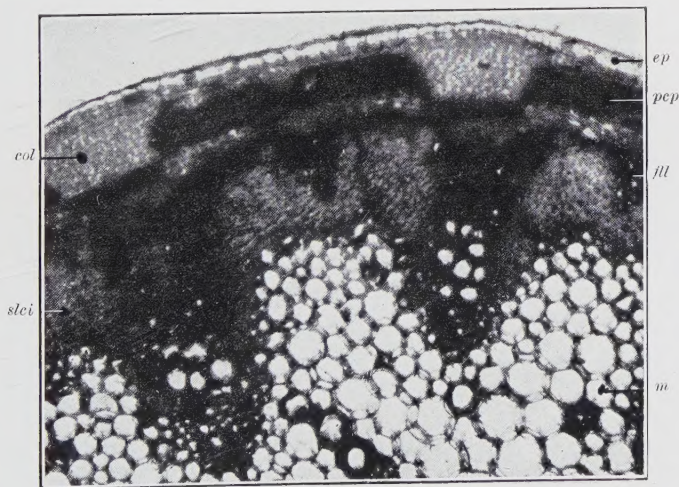


FIG. 2. — Tige de *Peucedanum Munbyi*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *pcp*, parenchyme cortical palissadique ; *col*, collenchyme ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *scl*, fibres interfasciculaires ; *m*, moelle.

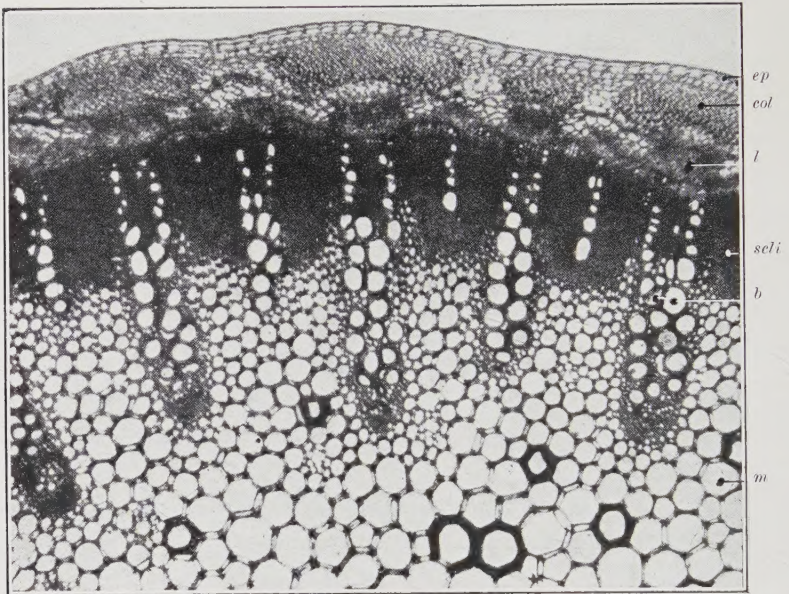


FIG. 1. — Tige de *Daucus aureus*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *col*, collenchyme ; *l*, liber ; *b*, bois ; *scli*, sclérenchyme fibreux interfasciculaire ; *m*, moelle.

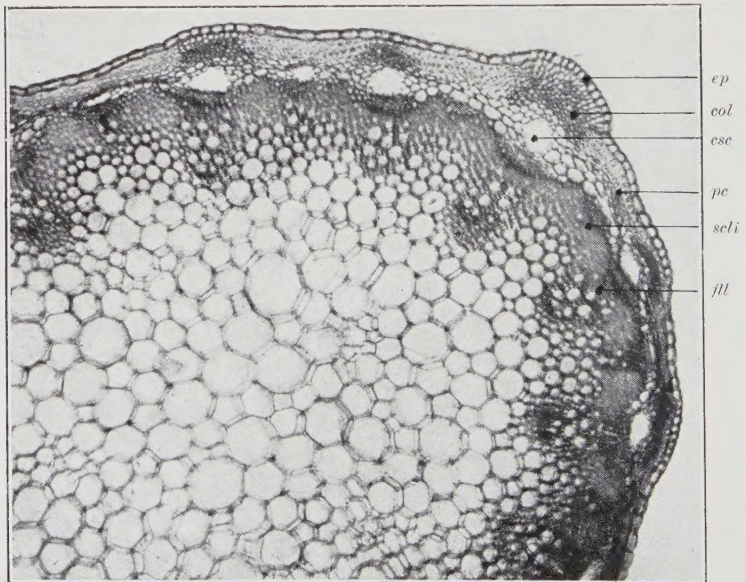


FIG. 2. — Tige d'*Artedia squamata*. Gross. : 60. — *ep*, épiderme ; *col*, collenchyme ; *pc*, parenchyme cortical ; *csc*, canal sécréteur cortical ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *scli*, fibres scléreuses interfasciculaires.

